

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

**TÍTULO: "SEDIMENTOMETRIA E ALGUMAS
CONSIDERAÇÕES SOBRE A BIOGEOQUÍMICA DOS
SEDIMENTOS DE FUNDO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO,
ILHA DE SANTA CATARINA".**

AUTOR: ÉRICO PORTO FILHO

ORIENTADORA: DRA. CLARICE MARIA NEVES PANITZ

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS

Florianópolis - SC, Outubro, 1993.

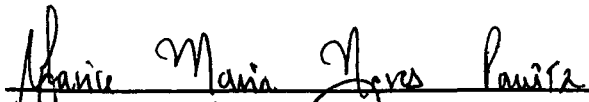
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

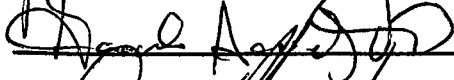
**"SEDIMENTOMETRIA E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A
BIOGEOQUÍMICA DOS SEDIMENTOS DE FUNDO DA LAGOA DA
CONCEIÇÃO, ILHA DE SANTA CATARINA".**

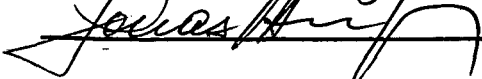
ÉRICO PORTO FILHO

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, Área de Concentração: Utilização e Conservação de Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFSC, em cumprimento parcial dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovado pela Comissão Examinadora em 19/10/1993.






_____ ORIENTADOR

Florianópolis - SC, Outubro, 1993.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

**"SEDIMENTOMETRIA E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A
BIOGEOQUÍMICA DOS SEDIMENTOS DE FUNDO DA LAGOA DA
CONCEIÇÃO, ILHA DE SANTA CATARINA".**

ÉRICO PORTO FILHO

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, Área de Concentração: Utilização e Conservação de Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFSC, em cumprimento parcial dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovado pela Comissão Examinadora em /10/1993.

_____ ORIENTADOR

Florianópolis - SC, Outubro, 1993.

Oremos pelo planeta Terra.

Oremos, pelos fundos dos oceanos e pelas montanhas que ainda permanecem intactos;

Pelos pássaros que ainda possuem algumas matas e bosques para cantar;

Pelas poucas matas verdes que ainda resistem e permanecem, malgrado a destruição humana;

Pelas flores que ainda exalam perfumes e desabrocham insistentes, apesar da destruição dos solos e alterações da atmosfera;

Pelos lagos, fontes e cursos d'água, que ainda não secaram, continuando a manter imensa quantidade de seres viventes;

Pela luz do sol que inunda a terra, trasmitindo a ela sua energia indispensável a vida;

Oremos, enfim, por todos os recantos da terra, ainda não tocados pelas mãos dos homens, e que guardam, portanto, os maravilhosos segredos da vida infinita.

Oremos, por nós seres humanos, para que a suprema força divina transmute o nosso coração em bondade para com toda a natureza, ajudando-nos a compreendê-la em toda sua plenitude;

Para que nos sintamos como parte dela, e assim, possamos melhor admirá-la, amá-la e conservá-la;

Para que a luz infinita ilumine o nosso espírito, a fim de que possamos compreender a verdadeira lei da vida.

Dedico este trabalho a Clarice,
Carolina e gabriela, por estarem
sempre presentes, e por darem um
significado à minha vida.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar a minha profunda gratidão a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a execução do presente trabalho e contribuíram para que o mesmo fosse concluído. No entanto, devido a uma participação mais direta, sou especialmente grato:

A profª Dra. Clarice Maria Neves Panitz, pela orientação segura e dedicada.

Ao núcleo de estudos do Mar - NEMAR, na pessoa de sua Coordenadora, profª Blanca Sierra de Ledo, pela disponibilidade dos laboratórios e equipamentos.

Ao Coordenador do laboratório de Química de Solos do Departamento de Engenharia Rural do Centro de ciências Agrárias/UFSC, prof. Dr. Jonas Ternes dos Anjos, pelas facilidades na realização das análises químicas.

Ao amigo Francisco Wegner (Chico), sempre dedicado, e demais funcionários do laboratório de Química de Solos do Departamento de Engenharia Rural, pelo auxílio nas análises químicas.

Ao Coordenador do laboratório de Sedimentologia do Departamento de Geociências, prof. João Carlos Rocha Gré, pelas facilidades nas análises granulométricas.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Geografia, pelo apoio recebido na concessão de bolsa de estudo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES).

Aos professores, funcionários, estagiários e amigos, do núcleo de estudos do mar - NEMAR, pelo apoio e amizade; em especial ao prof. Dr. Eduardo Juan Soriano-Sierra, pelo auxílio nas análises estatísticas e ao

geógrafo Sebastião José Dutra, companheiro de profissão, pelo trabalho conjunto nas medidas e cálculos morfométricos.

A Maurício Hostim-Silva, pelo companheirismo e amizade.

A meus pais e familiares, pelo sempre e forte apoio nas horas mais difíceis.

SUMARIO

Capa	
Poesia.....	I
Dedicatória.....	II
Agradecimentos.....	III
Sumário geral.....	V
Sumário de figuras.....	IX
Sumario de tabelas.....	XV
Sumario de anexos.....	XIV
Resumo.....	XVI
Abstract.....	XVII
1- Introdução.....	1
2- Objetivos.....	9.1
3- Area de estudos.....	10
4- Material e métodos.....	20
4.1- Características climáticas.....	20
4.2- Características morfométricas.....	20
4.2.1- Medidas de superfície.....	22
4.2.2- Medidas de subsuperfície.....	23
4.2.3- Medidas de dinâmica.....	25
4.2.4- Curvas hipsográficas e de volume.....	27
4.2.4.1- Curva profundidade x área.....	27
4.2.4.2- Curva profundidade x volume.....	27
4.2.4.3- Curva hipsográfica relativa.....	27
4.3- Seleção das estações de amostragem.....	27
4.4- Trabalho de campo.....	30
4.4.1- Coleta de amostras e registro de parâmetros abióticos.....	30
4.5- Trabalho de laboratório.....	30
4.5.1- Preparação das amostras.....	31
4.5.2- Sedimentometria.....	31
4.5.2.1- Granulometria.....	31
4.5.2.2- Morfoscopia.....	34
4.5.2.3- Maturidade textural.....	36
4.5.3- Análises químicas.....	38
4.5.3.1- Carbono orgânico e matéria orgânica.....	38
4.5.3.2- Nitrogênio total e teor em proteína bruta.....	40
4.5.3.3- Fósforo disponível.....	41
4.5.3.4- Relação C/N e N/P.....	42
4.5.3.5- Feopigmentos.....	42
4.5.3.6- pH e Eh.....	43
4.5.4- Análise estatística e mapeamentos.....	43

5- Resultados.....	47
5.1- Características climáticas.....	47
5.1.1- Temperatura.....	47
5.1.2- Precipitação.....	51
5.1.3- Evaporação.....	52
5.1.4- Ventos.....	52
5.2- Características morfométricas.....	54
5.2.1- Curvas hipsográficas.....	54
5.2.1.1- Relação profundidade x área.....	54
5.2.1.2- Relação profundidade x volume.....	57
5.2.1.3- Relação área acumulada x profundidade acumulada.....	59
5.3- Sedimentometria.....	59
5.3.1- Aspectos texturais.....	59
5.3.1.1- Distribuição das porcentagens de grânulo, areia, silte e argila.....	61
5.3.2- Classificação textural por Folk & Ward(1957).....	68
5.3.2.1- Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos.....	72
5.3.2.1.1- Variação da mediana.....	77
5.3.2.1.2- Variação do tamanho médio.....	80
5.3.2.1.3- Variação do desvio padrão.....	83
5.3.2.1.4- Variação da assimetria.....	86
5.3.2.1.5- Variação da curtose.....	88
5.3.3- Análise morfooscópica.....	91
5.3.3.1- Graus de arredondamento.....	91
5.3.3.2- Graus de esfericidade.....	93
5.3.3.3- Textura superficial.....	93
5.3.4- Maturidade textural.....	94
5.3.5- Caracterização das facies sedimentares.....	96
5.3.5.1- Facies arenosa.....	102
5.3.5.1.1- Características composicionais da facies arenosa.....	105
5.3.5.2- Facies areia siltosa.....	107
5.3.5.2.1- Características composicionais da facies areia siltosa.....	108
5.3.5.3- Facies silte arenoso.....	109
5.3.5.3.1- Características composicionais da facies silte arenoso.....	111
5.3.5.4- Facies silte areno-argiloso.....	112
5.3.5.4.1- Características composicionais da facies silte areno-argiloso.....	113
5.3.5.5- Facies silte argiloso.....	114
5.3.5.5.1- Características composicionais da facies silte argiloso.....	115

5.3.6- Análise de componentes principais-ACP textura.....	116
5.4- Química dos sedimentos.....	121
5.4.1- Carbono orgânico.....	123
5.4.2- Matéria orgânica.....	126
5.4.3- Fósforo disponível.....	127
5.4.4- Nitrogênio total.....	128
5.4.5- Relação C/N.....	132
5.4.6- Relação N/P.....	134
5.4.7- Proteína bruta.....	136
5.4.8- Feopigmentos.....	139
5.4.9- pH.....	141
5.4.10- Eh.....	143
5.4.11- Análise de componentes principais-ACP lagoa.....	145
5.5- Prefis transversais.....	151
5.5.1- Perfil A-A'.....	151
5.5.2- Perfil B-B'.....	155
5.5.3- Perfil C-C'.....	157
5.5.4- Perfil D-D'.....	161
6- Discussão.....	165
6.1- Características climáticas da região.....	165
6.2- Características morfométricas da Lagoa da Conceição.....	169
6.2.1- Morfologia e morfometria da Lagoa da Conceição.....	169
6.2.2- Parâmetros morfométricos de superfície.....	176
6.2.2.1- Área superficial.....	176
6.2.2.2- Comprimento máximo.....	180
6.2.2.3- Largura mínima, média e máxima.....	181
6.2.2.4- Perímetro e desenvolvimento do perímetro.....	182
6.2.3- Parâmetros morfométricos de subsuperfície.....	184
6.2.3.1- Volume, desenvolvimento do volume e decliv. média.....	184
6.2.3.2- Profundidade máxima, média e relativa.....	186
6.2.4- Dinâmica ambiental em função dos parâmetros climáticos e da morfometria.....	189
6.3- Sedimentometria.....	200
6.3.1- Considerações gerais.....	201
6.3.2- Análise textural e ambiente sedimentar.....	202
6.3.3- Variação granulométrica dos parâmetros estatísticos de Folk & Ward(1957).....	204
6.3.4- Atributos da morfoscopia.....	207
6.3.5- Maturidade textural.....	209
6.3.6- Análise faciológica textural.....	213
6.3.7- Análise de componentes principais- ACP textura.....	215
6.4- Química dos sedimentos.....	216
6.4.1- Carbono orgânico e matéria orgânica.....	217
6.4.2- Fósforo disponível.....	220

6.4.3- Nitrogênio total.....	222
6.4.4- pH e Eh.....	223
6.5- Variação da química dos sedimento evidenciada pelos perfis transversais e pela análise de componentes principais.....	225
6.6- Valor nutritivo dos sedimentos.....	228
6.7- Estado trófico x impactos ambientais.....	233
6.7.1- Considerações gerais.....	233
6.7.2- Condições do processo de eutrofização na Lagoa da Conceição.....	238
7- Considerações finais.....	243
7.1- Considerações gerais.....	243
7.2- Considerações específicas.....	249
8- Referências bibliográficas.....	265
9- Anexos.....	290

SUMARIO DE FIGURAS

- Figura 01- Mapa de situação da Lagoa da Conceição e áreas adjacentes, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....11
- Figura 02- Esquema evolutivo para a formação da planície costeira e gênese do sistema lagunar da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. Extraído de Caruso Gomes Jr. (1987).....14
- Figura 03- Mapa geológico do quaternário da Lagoa da Conceição e regiões adjacentes. Extraído de Caruso Gomes Jr. (1989).....16
- Figura 04- Mapa batimétrico da Lagoa da Conceição, de acordo com Muehe & Caruso Gomes Jr. (1983).....18
- Figura 05- Mapa de localização dos perfis transversais e dos pontos de amostragem para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....29
- Figura 06- Diagrama climático representativo da região de Florianópolis, para o período de 1980 à maio de 1993, mostrando a variação dos dados de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), precipitação (mm), evaporação (mm), velocidade e direção dos ventos.....49
- Figura 07- Curvas hipsográficas representativas para as relações profundidade-área (a,b) e profundidade-volume (c,d) (em valor absoluto e relativo) da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....56

- Figura 08- Curva hipsográfica relativa (área acumulada x profundidade acumulada) conforme Hakanson (1982a), indicando as áreas ocupadas para erosão, transporte e acumulação de sedimentos e detritos, de onde obtém-se o limite crítico ou profundidade crítica (D_{t-a}) (prof. atingida pela base de uma onda).....60
- Figura 09- Distribuição espacial das porcentagens da fração areia, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....69
- Figura 10- Distribuição espacial das porcentagens da fração silte, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....70
- Figura 11- Distribuição espacial das porcentagens da fração argila, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....71
- Figura 12- Distribuição por frequência de ocorrência, para os valores dos parâmetros estatísticos de Folk & Ward (1957), segundo Suguio (1973), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....76
- Figura 13- Distribuição espacial dos valores da mediana (M_d), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....78
- Figura 14- Distribuição espacial dos valores do tamanho médio (M_z), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....81
- Figura 15- Distribuição espacial dos valores do desvio padrão (DP), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....84

- Figura 16- Distribuição espacial dos valores de assimetria (Sk_i) para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....87
- Figura 17- Distribuição espacial dos valores de curtose (Kg), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....89
- Figura 18- Distribuição espacial dos índices de maturidade textural, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....95
- Figura 19- Diagrama triangular de Shepard (1954) representativo para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....97
- Figura 20- Correlação entre diâmetro médio (Mz) e desvio padrão (DP), nas diversas facies texturais dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....98
- Figura 21- Correlação entre diâmetro médio (Mz) e assimetria (SK_I), nas diversas facies texturais dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....99
- Figura 22- Correlação entre diâmetro médio (Mz) e curtose (KG), nas diversas facies texturais dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....100
- Figura 23- Distribuição espacial das facies texturais, representativas para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....101

- Figura 24- Representação dos indivíduos sobre o plano principal de uma A.C.P. (eixo 1 e 2), a partir das coordenadas sobre os eixos principais: posição relativa dos grupos representados, em função das características granulométricas; e vetores explicando a estrutura das variáveis a partir das correlações com os eixos principais (ACP-Textura).....118
- Figura 25- Distribuição espacial dos teores de carbono orgânico (%), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....125
- Figura 26- Distribuição espacial dos valores do fósforo disponível (Pd), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil...129
- Figura 27- Distribuição espacial dos teores em nitrogênio total(%), para os sedimentos de fundo na Lagoa da Conceição Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....131
- Figura 28- Distribuição espacial dos valores da relação C/N, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....133
- Figura 29- Distribuição espacial dos valores da relação N/P, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....135
- Figura 30- Distribuição espacial dos teores em proteína bruta (%), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....138
- Figura 31- Distribuição espacial dos teores em feopigmentos (ug/g) para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....140

- Figura 32- Distribuição espacial dos valores do pH para os sedimentos da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....142
- Figura 33- Distribuição espacial dos valores do Eh, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....144
- Figura 34- Representação dos indivíduos sobre o plano principal de uma A.C.P. (eixo 1 e 2), a partir das coordenadas sobre os eixos principais: posição relativa dos grupos representados, em função da química e da textura dos sedimentos; e vetores explicando a estrutura das variáveis a partir das correlações com os eixos principais (ACP-Lagoa).....148
- Figura 35- Perfil transversal A-A', evidenciando a variação da batimetria, morfologia do fundo lagunar, textura dos sedimentos e seus parâmetros estatísticos; e da química dos sedimentos, para a porção norte da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil..152
- Figura 36- Perfil transversal B-B', evidenciando a variação da batimetria, morfologia do fundo lagunar, textura dos sedimentos e seus parâmetros estatísticos; e da química dos sedimentos, para a porção centro-norte da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....156
- Figura 37- Perfil transversal C-C', evidenciando a variação da batimetria, morfologia do fundo lagunar, textura dos sedimentos e seus parâmetros estatísticos; e da química dos sedimentos, para a porção centro-sul da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....160

- Figura 38- Perfil transversal D-D', evidenciando a variação da batimetria, morfologia do fundo lagunar, textura do sedimentos e seus parâmetros estatísticos; e da química dos sedimentos, para a porção sul da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....162
- Figura 39- Perfis batimétricos representativos, para as diferentes porções que compõem o corpo lagunar da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....173
- Figura 40- Ilustração esquemática dos principais processos sedimentológicos e da dinâmica de fundo em lagos, extraído e modificado de Hakanson (1982a).....194

SUMARIO DE TABELAS:

Tabela 01 - Valores extremos e médias mensais e anual para os parâmetros climáticos de temperatura (° C), precipitação (mm) evaporação (mm) e velocidade dos ventos, na região de Florianópolis, para o período de 1962 a 1992 (30 anos). Dados da estação climatológica principal de Florianópolis/INMET/MA.....	48
Tabela 02 - Parâmetros morfométricos medidos e calculados para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	55
Tabela 03 - Relação profundidade-área obtida para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	58
Tabela 04 - Relação profundidade-volume obtida para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	58
Tabela 05 - Composição granulométrica em porcentagem por peso dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	62
Tabela 06 - Valores totais em porcentagem de grânulo, areia, silte e argila, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil..	65
Tabela 07 - Distribuição das porcentagens de grânulo, areia, silte e argila nos sedimentos de fundo, por faixas de profundidades, para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	67

Tabela 08 - Variação dos parâmetros estatísticos de Folk & Ward (1957), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	74
Tabela 09 - Valores extremos e média em porcentagem do número de grãos para os atributos de arredondamento, esferecidade e textura superficial, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	92
Tabela 10 - Composição textural em porcentagem, das fácies granulométricas, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	103
Tabela 11 - Porcentagens de seixo, grânulo, areia, silte e argila, para as classes texturais que compõem as fácies areia, areia siltosa, silte arenoso, silte areno-argiloso e silte argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	104
Tabela 12 - Estudo estatístico para uma análise em componentes principais (ACP-textura): a) coeficientes de correlação; b) valores próprios e vetores próprios; c) correlação entre as variáveis e os 3 eixos principais.....	117
Tabela 13 - Extremos de variação, valor médio, desvio padrão e variância, da profundidade, CO %, MO %, Pd, NT %, feopigmentos, pH, Eh, relação C/N e N/P, e de proteína bruta, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....	122

- Tabela 14 - Extremos de variação e valores médios, da profundidade, CO %, MO %, Pd, NT %, relação C/N e N/P, e de proteína bruta, feopigmentos, pH, Eh, para as fácies texturais, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....124
- Tabela 15 - Estudo estatístico para uma análise em componentes principais (ACP-Lagoa): a) coeficientes de correlação; b) valores próprios e vetores próprios; c) correlação entre as variáveis e os 3 eixos principais.....146
- Tabela 16 - Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos e da química dos sedimentos para as amostras que compõem o perfil A - A', em função das classes texturais, da profundidade e da morfologia do fundo lagunar da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....153
- Tabela 17 - Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos e da química dos sedimentos para as amostras que compõem o perfil B - B', em função das classes texturais, da profundidade e da morfologia do fundo lagunar da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....153
- Tabela 18 - Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos e da química dos sedimentos para as amostras que compõem o perfil C - C', em função das classes texturais, da profundidade e da morfologia do fundo lagunar da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....158

Tabela 19 - Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos e da química dos sedimentos para as amostras que compõem o perfil D - D', em função das classes texturais, da profundidade e da morfologia do fundo lagunar da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....158

Tabela 20 - Comparação entre as descrições de vários autores, desde 1981 até o presente trabalho, para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....179

SUMARIO DE ANEXOS

- Anexo 01 - Curva hipsométrica utilizada para o cálculo do volume total da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC. ("b" é a base e "h" a altura das figuras geométricas).....291
- Anexo 01a- Situação geográfica e caracterização preliminar de campo, das amostras de sedimento de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil..292
- Anexo 02 - Escalas de conversão de tamanho de grãos, segundo Krumbein (1934) (ϕ) e Wentworth (1922) (mm)....297
- Anexo 03 - Estágios de maturidade textural e ambientes de sedimentação segundo Folk (1951 e 1968). Extraído de Mendes (1984).....298
- Anexo 04 - Histogramas de frequências simples para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....299
- Anexo 05 - Descrição da classificação textural segundo Shepard (1954), Folk & Ward (1957), e a preliminar, realizada no campo; para sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....303
- Anexo 06 - Valores absolutos e relativos para o grau de arredondamento dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....307
- Anexo 07 - Valores absolutos e relativos para o grau de esfericidade dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....310

- Anexo 08 - Valores absolutos e relativos para a textura superficial dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....312
- Anexo 09 - Descrição dos atributos de morfoescopia e maturidade textural para sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....314
- Anexo 10 - Histogramas de frequências simples para os atributos de morfoescopia dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....319
- Anexo 11 - Valores totais em porcentagem de seixo, grânulo e areia, para as fácies arenosas, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....323
- Anexo 12 - Valores totais em porcentagem de grânulo, areia, silte e argila, areia siltosa dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....324
- Anexo 13 - Profundidades, classes texturais e valores em porcentagem de grânulo, areia, silte, e argila, para a fácies silte arenoso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....325
- Anexo 14 - Profundidades, classes texturais e valores em porcentagem de areia, silte, e argila, para a fácies silte areno-argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....325

- Anexo 15 - Profundidades, classes texturais e valores em porcentagem de areia, silte, e argila, para a fácies silte argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....326
- Anexo 16 - Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de Folk & Ward (1957), para a fácies arenosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....327
- Anexo 17 - Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de Folk & Ward (1957), para a fácies areia-siltosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....328
- Anexo 18 - Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de Folk & Ward (1957), para a fácies silte-arenoso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....329
- Anexo 19 - Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de Folk & Ward (1957), para a fácies arenos-argilosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....329
- Anexo 20 - Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de Folk & Ward (1957), para a fácies silte-argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....330
- Anexo 21 - Descrição da classe textural, dos atributos de morfoscopia e dos índices de maturidade textural, para a fácies arenosas, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....331

- Anexo 22 - Descrição da classe textural, dos atributos de morfoescopia e dos índices de maturidade textural, para a fácies areia siltosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....333
- Anexo 23 - Descrição da classe textural, dos atributos de morfoescopia e dos índices de maturidade textural, para a fácies silte arenoso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....334
- Anexo 24 - Descrição da classe textural, dos atributos de morfoescopia e dos índices de maturidade textural, para a fácies silte areno-argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....335
- Anexo 25 - Descrição da classe textural, dos atributos de morfoescopia e dos índices de maturidade textural, para a fácies silte argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....336
- Anexo 26 - Estudo dos indivíduos para uma análise em componentes principais (ACP-textura). Os valores da primeira coluna representam as coordenadas dos indivíduos sobre os eixos principais. A segunda coluna representa o cosseno quadrado das coordenadas.....337

- Anexo 27 - Valores totais da profundidade, CO %, MO %, Pd (ppm), NT %, relação C/N e N/P, proteína bruta (%), feopigmentos, pH e Eh, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....338
- Anexo 28 - Valores totais da profundidade, CO %, MO %, Pd (ppm), NT %, relação C/N e N/P, proteína bruta (%), feopigmentos, pH e Eh, para as fácies arenosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....341
- Anexo 29 - Valores totais da profundidade, CO %, MO %, Pd (ppm), NT %, relação C/N e N/P, proteína bruta (%), feopigmentos, pH e Eh, para as fácies areia-siltosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....342
- Anexo 30 - Valores totais da profundidade, CO %, MO %, Pd (ppm), NT %, relação C/N e N/P, proteína bruta (%), feopigmentos, pH e Eh, para as fácies silte arenoso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.....343
- Anexo 31 - Valores totais da profundidade, CO %, MO %, Pd (ppm), NT %, relação C/N e N/P, proteína bruta (%), feopigmentos, pH e Eh, para as fácies silte areno-argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....343
- Anexo 32 - Valores totais da profundidade, CO %, MO %, Pd (ppm), NT %, relação C/N e N/P, proteína bruta (%), feopigmentos, pH e Eh, para as fácies silte argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil....344

- Anexo 33 - Estudo dos indivíduos para uma análise em componentes principais (ACP-Lagoa). Os valores da primeira coluna representam as coordenadas dos indivíduos sobre os eixos principais. A segunda coluna representa o cosseno quadrado das coordenadas.....345
- Anexo 34 - Escala de Beaufort, para as condições do mar em função da velocidade dos ventos. (extraído do Glossário de Ecologia, ACIESP, 1987).....346

RESUMO

Com o objetivo de definir textural e quimicamente os sedimentos de fundo ocorrentes na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC; foram realizadas análises em 64 amostras desses depósitos. O trabalho apresenta os resultados das análises de textura, atributos da morfoscopia, maturidade textural e da química dos sedimentos. Na química dos sedimentos, foram analisados e estimados os valores da Matéria Orgânica(MO%), do Carbono Orgânico(CO%), Nitrogênio Total(NT%), Fósforo disponível(Pd%), relação C/N e N/P, Proteína bruta(Pb%), Feopigmentos(ug/g) e os valores para pH e Eh. Descreve ainda o método de preparação do material coletado e as metodologias utilizadas nas análises. Em auxílio a interpretação dos resultados, foi realizada uma caracterização das condições climáticas reinantes na região; bem como, foram medidos e calculados novos valores para as dimensões físicas do corpo lagunar, através de parâmetros morfométricos. Morfologicamente, dividimos a lagoa em 2 compartimentos, que por sua vez, constituem-se da junção de 5 porções do corpo lagunar, que apresentam características próprias. Na classificação textural dos sedimentos, foram evidenciadas 5 facies texturais, a saber: facies arenosa, areia siltosa, silte arenoso, silte areno-argiloso e silte argiloso. A distribuição dessas facies no corpo lagunar, bem como de suas características de morfoscopia, maturidade textural e a química de seus sedimentos, mostrou-se influenciada pelas condições hidrodinâmicas da lagoa, pelas características dos materiais fornecidos pelas áreas fontes e principalmente, pela profundidade e morfologia do corpo lagunar. A lagoa mostrou ser um ambiente dinâmico, com circulação constante, promovida principalmente pelos ventos, mas de forma parcial em certos locais do sistema, devido a profundidade e ao relevo de fundo que apresenta. De acordo com os resultados obtidos, foi possível determinar também, o valor nutritivo dos sedimentos de fundo e as áreas com melhor potencial alimentar para a biota da lagoa; assim como, obteve-se indícios de que o processo de eutrofização natural do sistema, encontra-se acelerado devido ao despejo de efluentes orgânicos e a mal ocupação de seus entornos; sendo que, as áreas com maior acúmulo de matéria orgânica, também foram determinadas.

ABSTRACT

The aim of the present work was to define textural and chemically the bottom sediments of Conceição lagoon and for this 64 samples of these deposits were collected. The work presents the results of the textures analyses, morphoscopy attributes, textural maturity and chemistry of the sediments. In relation to the chemical analyses were investigated the following elements: Organic matter (OM%), Organic Carbon (%OC), Total Nitrogen (TN%), Disponible Phosphorus (DP%), the C/N and N/P relation, crude protein (CP%), pheopigments (ug/g) and pH and Eh values. The method employed in samples preparation and the methodologies are also described. In order to better understand the results obtained, it was realized a characterization of the climatological conditions of the region, as well as the new values for the morphometric parameters were also measured and calculated. Morphologically the lagoon was divided in two compartments which represent the junction of the five parts of the lagunar body that presents particular characteristics. In the textural classification of the sediments 05 textural facies were identified: the sandy, the silty, silty-sandy, silty sandy-clay and silty clay facies. The facies distribution in the lagunar body, as well as its morphoscopy, textural maturity and sediments's chemistry have showed the influency of the lagoon's hidrodinamic conditions and that of the characteristics of the materials provided by their sources and mainly by the depth and morphology of the lagunar body. The lagoon has showed to be a very dynamic environment, with constant circulation promoted mainly by the winds, but sometimes it presents a partial circulation because of the depth and the bottom relief. According to the results, it was also possible to determine the nutritive value of the bottom sediments and the areas with the best feeding potencial to the lagoon's biota. It was showed that the system's natural eutrophication process is enhanced in reason to the input of domestic sewage and the unplanning occupation of its boundaries. Areas with the highest organic matter accumulation were also determined.

1 - INTRODUÇÃO

As lagoas costeiras ocupam uma área considerável da zona costeira dos continentes. Na América do Sul, cerca de 12,2% da extensão da costa se apresenta sob forma lagunar, o que representa 10,3% da extensão mundial ocupada por lagoas costeiras (CROMWEL, 1971).

Cabe esclarecer, que o termo "Lagoa Costeira", refere-se na limnologia aos lagos associados à linha da costa. No Brasil, em geral usa-se o termo "Lagoa" para referir-se a todos os corpos d'água costeiros e mesmo interiores, independente de sua origem. No entanto, geomorfologicamente esse procedimento não é correto, uma vez que a maioria das lagoas costeiras são, na realidade "lagunas" (ligadas com o mar) ou "lagos costeiros" isolados do mar). O termo Lagoa é mantido na maioria dos trabalhos científicos devido ao seu caráter de ampla aceitação regional e popular (ESTEVES, 1988).

No Brasil as lagoas costeiras ocorrem praticamente em toda a costa e considerando sua área total, compreendem o principal sistema lântico (ESTEVES et alii, 1983).

Na porção meridional do litoral brasileiro, encontramos uma vasta área ocupada por lagoas costeiras, que podem ser sistemas restritos como a Lagoa da Conceição (20 km²) - (objeto deste estudo), ou então, dentre os maiores sistemas lagunares do mundo como a Lagoa dos Patos (10.000km²), RS, a qual sozinha ocupa aproximadamente 10% da área total de todas as lagoas da América do Sul (calculado a partir de dados em BARNES, 1980).

Em Santa Catarina, os sistemas lagunares da planície costeira, são

mais freqüente na faixa litorânea situada ao sul da latitude de 27°30' S, compreendendo um conjunto de quarenta e sete lagoas; entre as mais significativas, ocupando uma área de 342,69 Km². Merece destaque o complexo lagunar Mirim, Imaruí, Santo Antônio, que ocupam uma superfície de aproximadamente 184,94 Km², equivalente a 53,56% da área total das Lagoas do Estado (GAPLAN/SUEGI, 1986).

Na Ilha de Santa Catarina, destacam-se as Lagoas da Conceição e do Peri. A Lagoa da Conceição é a 5ª lagoa em termos de área, ocupando cerca de 5,75% da área total das lagoas costeiras do Estado; se coloca entre as mais importantes do litoral catarinense por ser o principal ponto de atração turística da ilha. A Lagoa do Peri, é menor, com uma área de 5,12 Km² e tem fundamental importância, por constituir-se num manancial de água doce (GAPLAN/SUEGI, 1986).

A importância do estudo destes sistemas, não decorre somente de sua extensão, mas principalmente dos seguintes pontos:

a) são áreas de produtividade natural elevada, quando comparadas com zonas costeiras e oceânicas adjacentes (MARGALEF, 1969; VANNUCCI, 1969; GILMARTIN & RELEVANTE, 1978; BARNES & MANN, 1980);

b) são sistemas efêmeros, pois representam um estágio de transição entre sistemas semifechados para lagos límnicos, pântanos ou baías costeiras, dependendo de sua evolução (BARNES, 1980);

c) representam um ambiente de grande utilidade para o homem (extração de recursos vivos, recreação, transportes, etc.).

Apesar destes aspectos e de sua grande importância paisagística e turística, as lagoas costeiras brasileiras são pouco conhecidas ecologicamente e mesmo assim, grande número desses ecossistemas vem sofrendo profundas modificações nas suas condições naturais.

A proximidade com o homem, traz consigo problemas múltiplos ligados ao lançamento de detritos e despejos, acarretando modificações das

condições naturais dos sistemas lagunares adjacentes. A eutrofização acelerada de lagoas costeiras é a consequência direta destas atividades, com a destruição de toda uma história evolutiva (FOYN, 1969).

Sabemos que o enriquecimento de um ambiente lacustre por matéria orgânica e nutrientes (C, P, N e outros) é um processo natural que ocorre gradativamente determinando o seu envelhecimento e, a longo prazo, a sua extinção; sabemos ainda, que as diversas atividades humanas podem acelerar este processo reduzindo o tempo de vida útil do lago (ESTEVES, 1988).

Assim, atividades tais como: lançamentos diretos ou indiretos de despejos domésticos, despejos industriais e lixo, nas lagoas ou nas suas proximidades, bem como, de atividades agrícolas, construções de casas, estradas e desmatamentos, promovendo um aumento desordenado da produtividade ou incremento natural de erosão, não só limitam o uso de suas águas, como reduzem o potencial pesqueiro e aceleram o processo natural de extinção das lagoas (HART & ALLANSON, 1984).

Deste modo, estudos ecológicos que procurem caracterizar esses ecossistemas do ponto de vista físico, químico e biológico, são de grande relevância, tanto para as ciências básicas, como para as aplicadas, uma vez que estas pesquisas fornecem importantes subsídios para a tomada de medidas que visam a sua preservação e utilização racional (ESTEVES et al., 1983).

Entre os vários enfoques dos estudos ecológicos aplicados atualmente, destaca-se a Abordagem Biogeoquímica.

A abordagem biogeoquímica tradicional, estudava os ecossistemas através dos ciclos do carbono, da sílica, do nitrogênio, do fósforo, do enxofre, etc., controlados pelos principais processos geoquímicos e biológicos, enquanto que, atualmente, tem-se como objetivos gerais: conceituar o ecossistema em termos de processos e; identificar e

quantificar os principais processos transformadores de matéria(CARMOUZE, 1988).

As técnicas disponíveis, utilizadas pela biogeoquímica para uma avaliação dos processos metabólicos(processos de transformação da matéria) são basicamente: isotópicas, bioquímicas e químicas.

As técnicas isotópicas e bioquímicas, empregam parâmetros indiretos. Baseiam-se na introdução de um elemento marcado, precursor de um processo(método isotópico), ou de um substrato específico de uma reação enzimática(método bioquímico), tendo ambos alta sensibilidade e especificidade, porém com desvantagens na interpretação dos dados(CARMOUZE, 1988).

As técnicas químicas, usam parâmetros descritivos diretos, ou seja, entidades químicas, já presentes no meio. Apresentam como vantagens, a fácil interpretação dos dados, pois o meio não é alterado, permitindo uma descrição direta em sua totalidade. Porém em alguns casos, a sensibilidade é insuficiente(CARMOUZE, 1988).

A abordagem baseada em técnicas químicas, não é só limitada à avaliação dos fluxos, mas permite também, o estudo da abundância do fitoplâncton e das bactérias, que são as duas principais comunidades responsáveis pelas transformações de matéria. Por isso, são feitas análises químicas do seston e dos sedimentos, quanto a sua composição elementar em C, N, P, S, clorofila, ATP, ADN e outras entidades, cada qual com sua importância e variabilidade, conforme os processos (CARMOUZE, 1988).

Dentre os componentes dos seres vivos, carbono, nitrogênio, fósforo e clorofila, podem ser considerados quantitativamente como nos mais importantes, pelo fato de serem fundamentais na síntese da matéria orgânica. Além disso, estes componentes constituem, em regra, a maior fração da biomassa dos organismos aquáticos, desempenhando, por isso, um

papel central no metabolismo de ecossistemas lacustres (ESTEVEZ & CAMARGO, 1982).

O significado destes componentes como indicadores das condições tróficas de ecossistemas lacustres, já havia sido reconhecido por NAUMANN (1930), in: ESTEVEZ (1988), e constitui hoje, um dos parâmetros mais importantes na tipologia de lagos.

Na Ilha de Santa Catarina, a Lagoa da Conceição é um sistema conspícuo: o ambiente lagunar, além do interesse ecológico é um patrimônio paisagístico, arqueológico e econômico, bem como um expoente da identidade histórico-cultural do povo catarinense (SIERRA DE LEDO et al., 1990).

A Lagoa da Conceição é muito procurada como área de recreação, navegação e maricultura. Além disso, é muito conhecida pela sua tradicional pesca artesanal.

Na Lagoa da Conceição numerosas espécies da endofauna nas comunidades bentônicas dependem para seu desenvolvimento da presença de diferentes tipos texturais no substrato (SANTIN, 1987; DA ROSA, 1989). Por sua vez, a matéria orgânica contida nos sedimentos, seja na forma de microorganismos ou de detritos constituem fonte de alimento especialmente de peixes e crustáceos considerados recursos vivos e explorados pela pesca artesanal.

As características ecológicas presentes na lagoa, favorecem a ocorrência de numerosas espécies de organismos em suas formas jovens, principalmente, peixes e crustáceos de interesse econômico.

Na lagoa, a disponibilidade de detritos particulados nos sedimentos é um fator determinante na distribuição dos organismos. Por sua vez o fluxo energético mostra-se eficiente na conversão dos detritos em proteínas utilizável pelo homem, na forma de recursos vivos (SIERRA DE LEDO, 1990).

Com relação à interferência ambiental ocasionada pela ocupação humana da lagoa, tanto da faixa junto à orla do sistema lagunar, quanto da restinga, têm sido observados problemas decorrentes da falta de ordenamento, infra-estrutura e critérios que orientem uma utilização adequada, levando em conta a fragilidade do ecossistema existente e a necessidade de se proteger e conservar as condições ambientais (SIERRA DE LEDO et al., 1985; HERMANN, 1987; SIERRA DE LEDO, 1990).

No corpo lagunar, propriamente dito, a laguna já apresenta sintomas de deteriorização em suas comunidades naturais que incidem, significativamente, no seu valor biótico. Durante o período de afluência turística, com o maior lançamento de efluentes para o corpo lagunar, algumas áreas apresentam índices de coliformes que determinam a proibição de seu uso para fins balneários e, são nessas mesmas áreas que ocorrem os maiores índices de captura de pescado (SIERRA DE LEDO et al., 1985; RODRIGUES, 1990).

ODEBRECHT & CARUSO GOMES (1987), em análise da hidrografia e matéria particulada em suspensão, detectaram para a lagoa áreas que funcionam como recipientes acumuladores de matéria orgânica; onde ocorre a sedimentação da matéria e interações no sedimento com liberação de nutrientes, os quais são processos importantes para o enriquecimento das lagoas costeiras, em geral (OPPENHEIMER, 1969; MEE, 1978).

PORTO-FILHO, (1990), em estudos sobre os aspectos texturais e o conteúdo de matéria orgânica nos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, reitera esse fato, identificando áreas com altas concentrações de carbono orgânico e matéria orgânica, relacionados diretamente aos aportes de material detrital para o sistema lagunar, seja ele natural ou de influência antrópica.

São inúmeros os trabalhos em Limnologia que se dedicam ao estudo do ciclo do carbono, nitrogênio, fósforo e clorofila na coluna d'água. O

sedimento lacustre, apesar de sua importância, tem sido muito pouco considerado nestas pesquisas. No Brasil, estudos sobre sedimento lacustre são raros, especialmente aqueles envolvendo o carbono orgânico, nitrogênio orgânico fósforo e feopigmentos (ESTEVEZ et. al, 1982).

A deposição dos sedimentos lacustres depende de uma série de fatores ambientais, dentre os quais podem ser citados: origem das bacias lacustres, tamanho e profundidade, relevo e grau de proteção vegetal da área de drenagem, extensão das águas rasas e praias, características das rochas e solos da região circunvizinha, organismos e plantas aquáticas, bem como vegetação terrestre das margens (TWEENHOFEL & McKELVEY, 1941; SCHILING, 1977).

Todos esses fatores influenciam a composição textural e química dos sedimentos lacustres, refletindo também, no teor de nutrientes e consequentemente na vida do lago (SERRUYA et al., 1971 e 1974), uma vez que ocorrem intensas trocas entre os sedimentos e a coluna d'água (MORTIMER, 1941, 1942 e 1971).

Do ponto de vista sedimentológico, os sedimentos depositados no fundo de uma área marítima, estuarina ou lagunar, constituem-se na resultante final de todas as formas, fatores e agentes ocorrentes. Se os sedimentos estão presentes e sua distribuição, faz-se segundo determinados padrões e características é em consequência direta, de todo o complexo de situações e condições atuantes (KUTNER, 1962).

A granulometria apresentada por um sedimento, de fundo lagunar depende de condições aéro ou hidrodinâmicas, nos mais variados ambientes. Velocidade de corrente, turbulência, densidade e viscosidade do meio transportador, aliados à estabilidade das condições da corrente, são intensamente responsáveis pelos diferentes tipos de distribuições de frequência de tamanho (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938).

No estudo da interpretação e caracterização dos sedimentos, a

sedimentologia utiliza-se de princípios e métodos, que baseiam-se nas análises de granulometria (tamanho, classe textural), morfoscopia (esfericidade, arredondamento e textura superficial) e mineralogia (composição).

Utiliza-se também, de avaliações pela aplicação e análise de parâmetros estatísticos (mediana, tamanho médio, assimetria e curtose), como os propostos por FOLK & WARD (1957), que fornecem informações sobre a área fonte, o agente transportador e sua capacidade em classificar e depositar os grãos e sobre a classe textural dominante, auxiliando na interpretação do ambiente e na identificação de diferentes populações granulométricas (classes texturais).

Do ponto de vista ecológico, os sedimentos formam o substrato no qual plantas e animais bentônicos vivem, estabelecendo-se as diferentes associações de plantas e animais, segundo tipos específicos de substrato.

Além dos sedimentos servirem de importante fonte de nutrientes para o lago, como comumente é citado por AUSTIN & LEE (1973); BENGTSSON (1975), GOLTERMAN (1977) e outros autores; são também muito importantes por servirem de substrato aos organismos bentônicos, que exercem um profundo efeito sobre a transformação da matéria orgânica e sobre a alteração das propriedades físicas e físico-químicas dos mesmos (BORDOVSKIY, 1965; HARGRAVE, 1972a, 1972b E 1975).

Assim, segundo NELSON (1962), pode-se considerar, que a natureza do substrato é uma variável ecológica semelhante as mais conhecidas como: temperatura, salinidade, luz e outras. Essa função é também considerada por MARGALEF (1986), quando coloca que no fundo das águas, o substrato, serve de residência à organismos e o material orgânico que sedimenta e não é capturado ou utilizado quando em suspensão, representa um possível alimento que se acumula.

Após salientar certas considerações, podemos concluir, que os sedimentos de fundo lagunar (distribuição, textura e forma) e seu conteúdo orgânico (teores de MO%, CT%, NT%, Pd(ppm) e feopigmentos, associados a matéria orgânica) são de grande importância para o estudo do biótopo e para o conhecimento de alguns aspectos da ecologia de espécies de organismos bentônicos e/ou detritívoros.

ESTEVES (1988), discute a importância dos sedimentos lacustres, pois, podem ser considerados como o resultado da integração de todos os processos que ocorrem em um ecossistema aquático, tendo alta capacidade de acumular compostos; sendo importante na avaliação da intensidade e formas de impacto a que os ecossistemas aquáticos estiverem submetidos.

Além disso, do ponto de vista da ciclagem de matéria e fluxo de energia, o sedimento é um dos compartimentos mais importantes dos ecossistemas aquáticos. Nele ocorrem processos biológicos, físicos e/ou químicos, que influenciam o metabolismo de todo o sistema.

Assim, consideramos que o estudo dos sedimentos e seu conteúdo em compostos químicos são de vital importância para o estudo da Lagoa da Conceição, no conhecimento de alguns aspectos de sua ecologia (aspectos tróficos e do habitat) e formas de stress, como também para gerar subsídios para uma melhor administração e utilização dos seus usos múltiplos.

2 - OBJETIVOS

a) GERAIS:

- contribuir com o emprego de metodologias integradas, para a análise ambiental de ecossistemas costeiros; com ênfase, aos estudos relacionados com o ecossistema lagunar da ilha de Santa Catarina, tendo como área teste, o espaço da Lagoa da Conceição;

- caracterizar biogeoquimicamente a Lagoa da Conceição baseando-se, principalmente, sobre técnicas químicas;

Contribuir para o conhecimento das características morfométricas do ambiente lagunar;

Identificar as formas de impacto a que o sistema esta exposto e avaliar sua importância;

Fornecer subsídios para uma melhor utilização da Lagoa da Conceição como um recurso natural;

b) ESPECÍFICOS:

Caracterizar os sedimentos do corpo lagunar quanto a sua granulometria, morfoscopia e maturidade textural;

Quantificar os teores de matéria orgânica(MO%), macronutrientes (Carbono orgânico, nitrogênio total e fósforo disponível), proteína bruta e feopigmentos, associados aos sedimentos;

Conhecer a distribuição espacial das facies texturais e dos teores de matéria orgânica(MO%), carbono orgânico(CO%), nitrogênio total(NT%), fósforo disponível(Pdppm),proteína bruta(Pb%) e feopigmentos;

- determinar as principais características morfométricas da lagoa da conceição;

- auxiliar com a obtenção dos parâmetros morfométricos, a interpretação das variações e relações entre os elementos analisados;

Fornecer um conhecimento básico para avaliar o estado tráfico do ambiente lagunar;

Obter através da relação C/N, N/P, do teor em proteína bruta e em feopigmentos, indicações sobre a origem da matéria orgânica no sedimento e seu valor nutritivo; contribuindo para a identificação dentro da lagoa, de áreas potenciais de alimentação para a biota, principalmente para espécies ilíáfagas (comedoras de detritos);

3 - ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa da Conceição localiza-se na porção centro-leste da Ilha de Santa Catarina, entre as coordenadas de 27°34'LS e 48°27'W. Constitui uma laguna com área aproximada de 20 km², que se estende por 13,5 km em sentido norte-sul, com largura variável entre 0,15 e 2,5 km e volume d'água de aproximadamente 49.106 m³ (MUEHE & CARUSO GOMES Jr., 1983; KNOPPERS et.al., 1984)(Fig.01).

Segundo RODRIGUES(1990), a bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição apresenta uma área de 80,23 km², incluindo o corpo lagunar. Deste total, as áreas de mata atlântica ocupam 20,58 km²; pastagens e culturas, 25,0 km²; reflorestamentos, 6,23 km²; área urbanizada, 4,25 km²; queimadas, 0,56 km²; dunas móveis, 1,59 km²; e vegetação de praia, dunas e restingas, 1,93 km². Assim, o solo ocupado totaliza uma área de 60,14 km² e o corpo lagunar, 20,09 km² incluindo o canal de ligação com o mar.

Na região onde está localizada a Lagoa da Conceição (isoterma de 20°C), a temperatura do ar, apresenta uma amplitude de variação anual da média compensada de 7,9°C e diária de 4,2°C(INEMET, 1931-1980).

Duas massas de ar atuam sobre essa região; a tropical atlântica, que ocorre durante todo o ano, com uma incidência de 80% na primavera e verão e a polar, que determina a passagem de

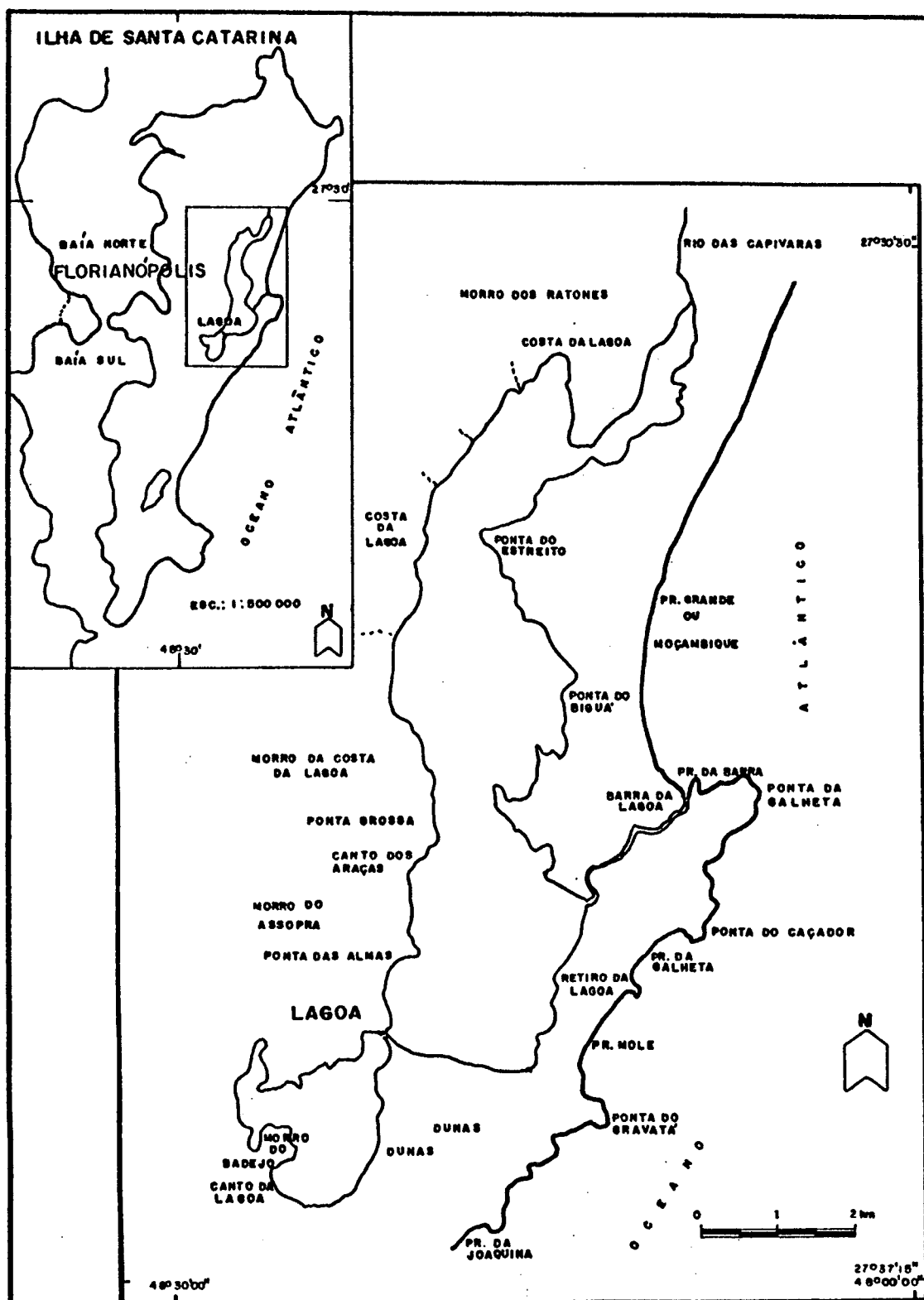


Figura 01- Mapa de situação da Lagoa da Conceição e áreas adjacentes, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

frentes frias provenientes do sul, com ventos de até 60 Km/h e, carregadas de chuvas, em especial, nos meses de outono e inverno (NIMER, 1966).

A precipitação é uniformemente distribuída ao longo de todo o ano, tendo uma oscilação de 172,4 mm e 74,1 mm, dentro de um índice de isoleta anual de 1.611 mm; e a sua insolação total é elevada, com valores entre 204,1 horas/mês e 121,9 horas/mês (INEMET, 1931-1980).

Na coluna d'água, no corpo lagunar e seu canal, a temperatura média da água é de 18,89°C, com máxima de 28,50°C e mínima de 12,00°C; e a salinidade média é em torno de 30,04‰, com média de 36,0‰ e mínima de 23,4‰ (SOUZA-SIERRA et al, 1987).

O ciclo de evaporação/precipitação e o regime de ventos, aparecem como determinantes da circulação e renovação das águas da lagoa. Os ventos predominantes na região são os do quadrante norte, porém os de maior intensidade são os do quadrante sul. Os ventos são responsáveis pela geração de ondas e correntes; e determinam seus sentidos no corpo lagunar (ODEBRECHT & CARUSO GOMES Jr., 1987).

Os aportes de água doce são provenientes de precipitações pluviais regulares diretas ou indiretas, resultantes da ação do escoamento superficial; da drenagem dos córregos na margem oeste e da vazão do Rio João Gualberto (Rio das Capivaras) situado no extremo norte do sistema, que possui uma bacia hidrográfica de 4,0 km² (DUTRA, 1990).

Desde as primeiras pesquisas realizadas na lagoa da

Conceição, o seu corpo lagunar vem sendo compartimentado em três diferentes subsistemas (sul, central e norte), com características definidas por aspectos físico-químicos (ASSUMPÇÃO et. al., 1981), geologia e batimetria (MUEHE & CARUSO GOMES Jr., 1983) e variações espaciais da matéria orgânica particulada e nutrientes (KNOPPERS et. al., 1984).

Sua origem está relacionada as variações relativas do nível do mar durante o Quaternário. O desenvolvimento de ilhas-barreira associadas à ilhas graníticas costeiras isolaram do oceano este corpo de água (Fig. 02).

De acordo com CARUSO GOMES Jr. (1987), a gênese do que hoje é chamada de lagoa da Conceição, teve início a aproximadamente 120.000 anos, no pleistoceno, a partir de um máximo transgressivo, com a sedimentação de uma barreira que hoje é denominada de cordão interno. Na outra hipótese, este cordão interno teria sido formado por um evento transgressivo holocênico, a aproximadamente 5.100 anos AP (Fig. 02, estágio 1).

O segundo estágio deu-se após o máximo transgressivo. Considerando-se as duas hipóteses, como uma fase regressiva ocasionando a formação de terraços marinhos na parte leste da área, ligada às ilhas graníticas. Este material sedimentar, ainda neste estágio sofreu uma remobilização eólica, determinando a formação de dunas. A partir desta fase já se caracterizava a formação do sistema lagunar, decorrente do isolamento de um corpo d'água com a drenagem tomando um sentido leste, evidenciado por paleocanais (Fig. 02, estágio 2).

Numa terceira fase transgressiva holocênica, datada de

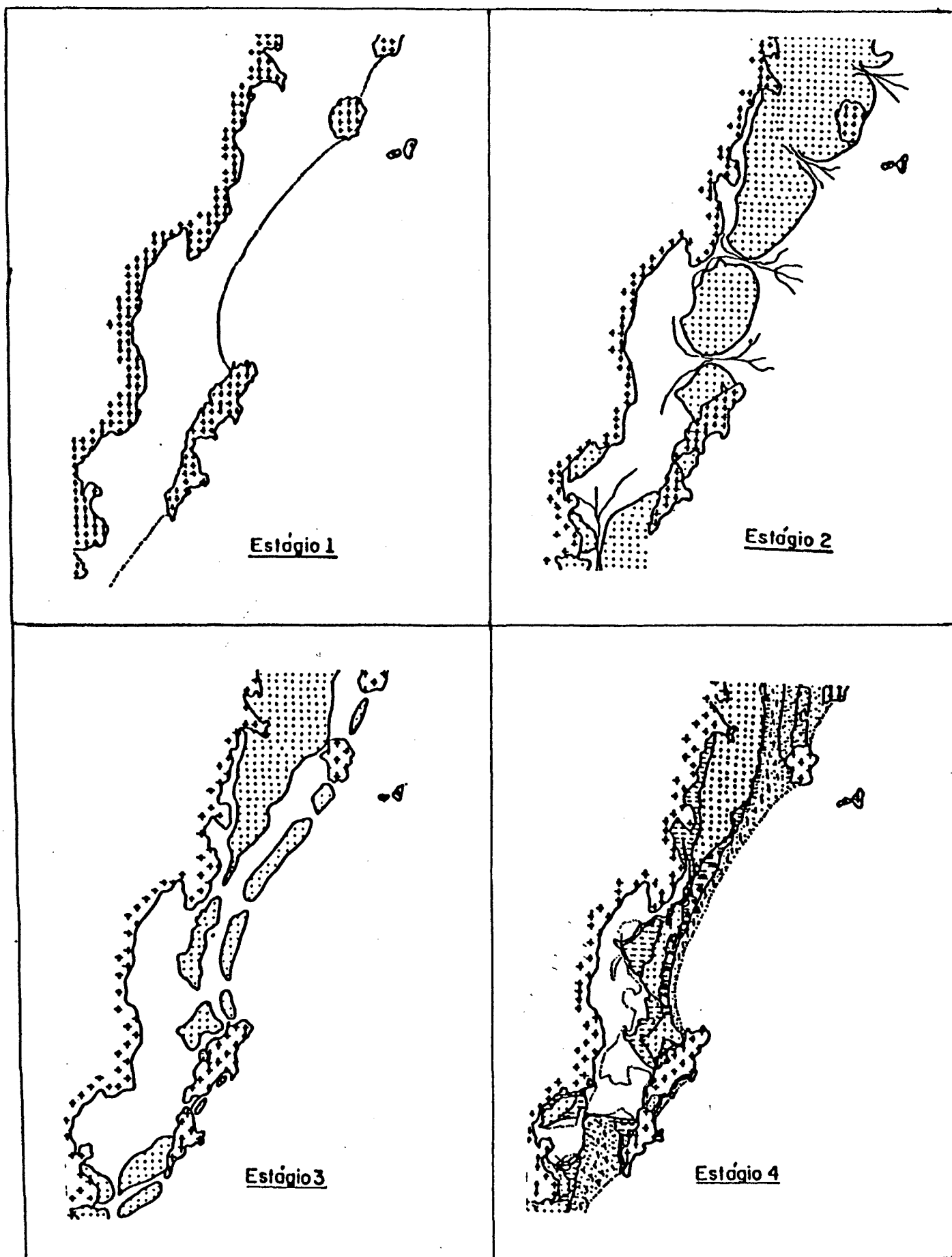


Figura 02- Esquema evolutivo para a formação da planície costeira e gênese do sistema lagunar da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. Extraído de Caruso Gomes Jr. (1987).

aproximadamente 3.600 anos, houve uma remobilização dos antigos cordões formando um complexo de ilhas barreiras, denominadas hoje de cordão externo. Nesta fase ocorre então um aumento no isolamento do corpo d'água, formando áreas alongadas entre a ilha barreira e o cordão interno(Fig. 02, estágio 3).

Num quarto estágio, a partir de 2.500 anos, passa a ocorrer movimentos no nível do mar em pequena escala, denotando a configuração da atual planície costeira adjacente a laguna, conhecida popularmente como lagoa da conceição(Fig. 02, estágio 4). Os depósitos arenosos que margeiam todo o corpo lagunar a leste, são constituídos em boa parte de sua extensão por cordões duplos com depressão intra-cordões associados, apresentando inúmeras outras feições características de desenvolvimento de ilhas-barreira. Nota-se também, algumas elevações do cristalino, que constituem-se de paleoilhas, que serviram de "âncora" na formação dos cordões, durante a evolução geomorfológica da área(CARUSO GOMES Jr., 1987)(Fig. 03).

No setor oeste, as rochas graníticas formam elevações de até 400 m, na forma de cristas contínuas, alongadas na direção geral norte-sul, formando encostas altas e íngremes com praias pouco desenvolvidas formadas por material imaturo, mal selecionado, transportado por uma série de pequenos córregos que descem das encostas (MUEHE & CARUSO GOMES Jr., 1983; CARUSO GOMES Jr., 1989)(Fig. 03).

As elevações cristalinas influenciam muito o fundo lagunar, que apresenta um perfil assimétrico; na margem oeste o fundo aparece abrupto com profundidades de até 8,7 m, num canal

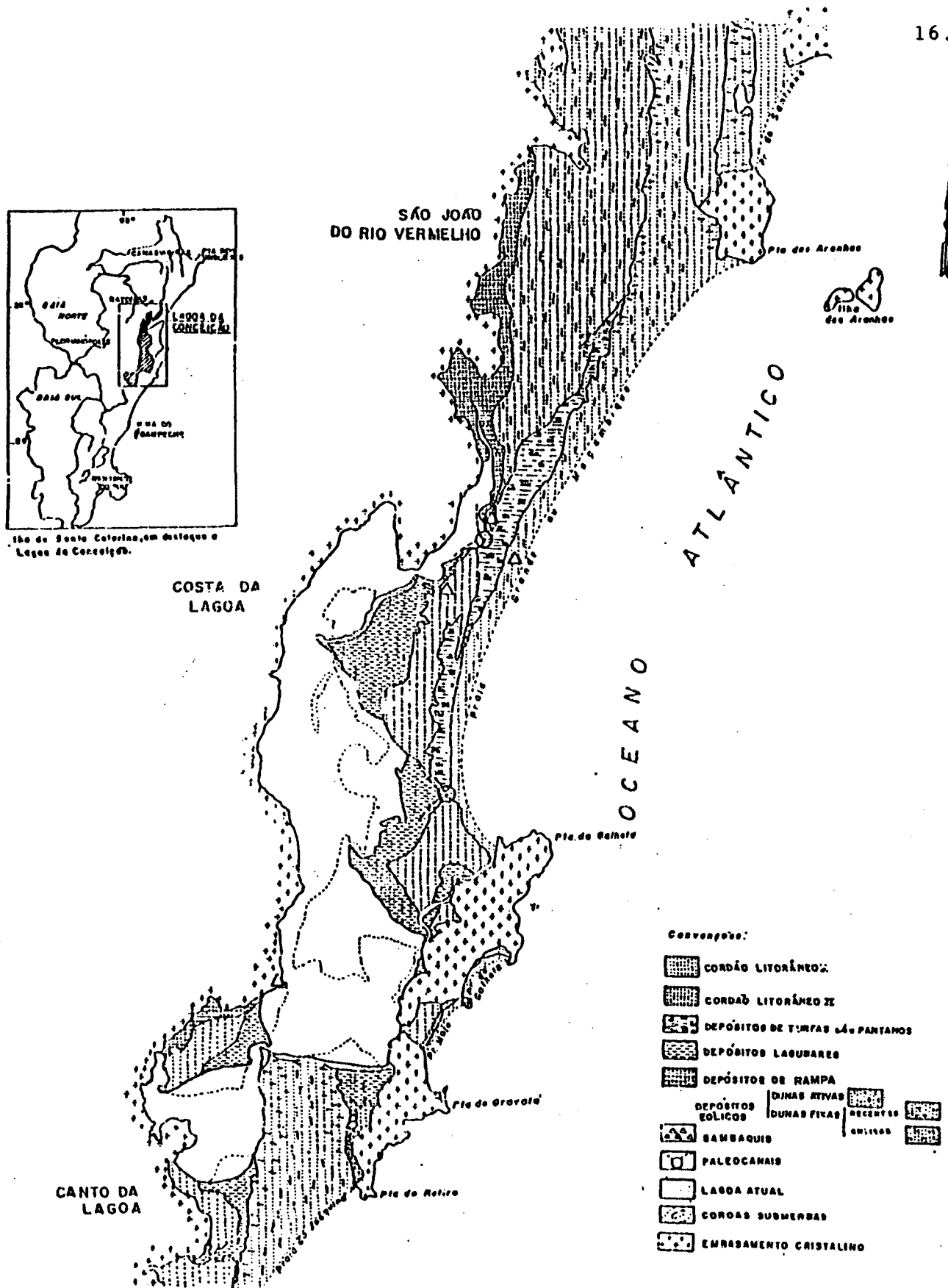


Figura 03- Mapa geológico do quaternário da Lagoa da Conceição e regiões adjacentes. Extraído de Caruso Gomes Jr. (1989).

intralagunar no subsistema norte. Nas margens com esporões arenosos sua inclinação é suave, onde grandes áreas apresentam profundidades inferiores a 0,5 m. A profundidade média é de 1,7 m, sendo que aproximadamente 44% do fundo lagunar apresenta profundidades acima de 4,0 m, enquanto 29% tem menos de 1,0 m (MUEHE & CARUSO GOMES Jr., 1983) (Fig. 04).

Quanto aos sedimentos de fundo, são em sua maioria terrígenos e de acordo com GRE & HORN-FILHO(1992) e CARUSO GOMES Jr.(1989) ocorrem cinco facies texturais: arenosa, areno-siltica, siltico-arenosa, siltica e siltico-argilosa; sendo que nas margens predominam as areias e nas partes mais centrais e profundas material mais fino.

Sua comunicação com o mar adjacente dá-se através de um canal natural meândrico e estreito com 2,0 km de extensão, cuja área na entrada da lagoa é de aproximadamente 40 m². Devido ao seu comprimento, este atua reduzindo o efeito das marés no interior da lagoa (ODEBRECHT & CARUSO GOMES Jr., 1987).

O fluxo neste canal foi garantido a partir de 1982 com a sua dragagem, retificação e posterior fixação com a construção de molhes na Barra da Lagoa.

De acordo com a classificação morfológica proposta por KJERFVE (1986), a Lagoa da conceição pode ser considerada como um sistema fechado, por ser formada por uma barreira arenosa, ter uma ligação com o mar e, uma área costeira com alta energia de ondas e marés baixas.

Com relação à produção primária e a flora da lagoa, sabe-se que, a biomassa fitoplanctônica apresenta valores extremos de 1,6

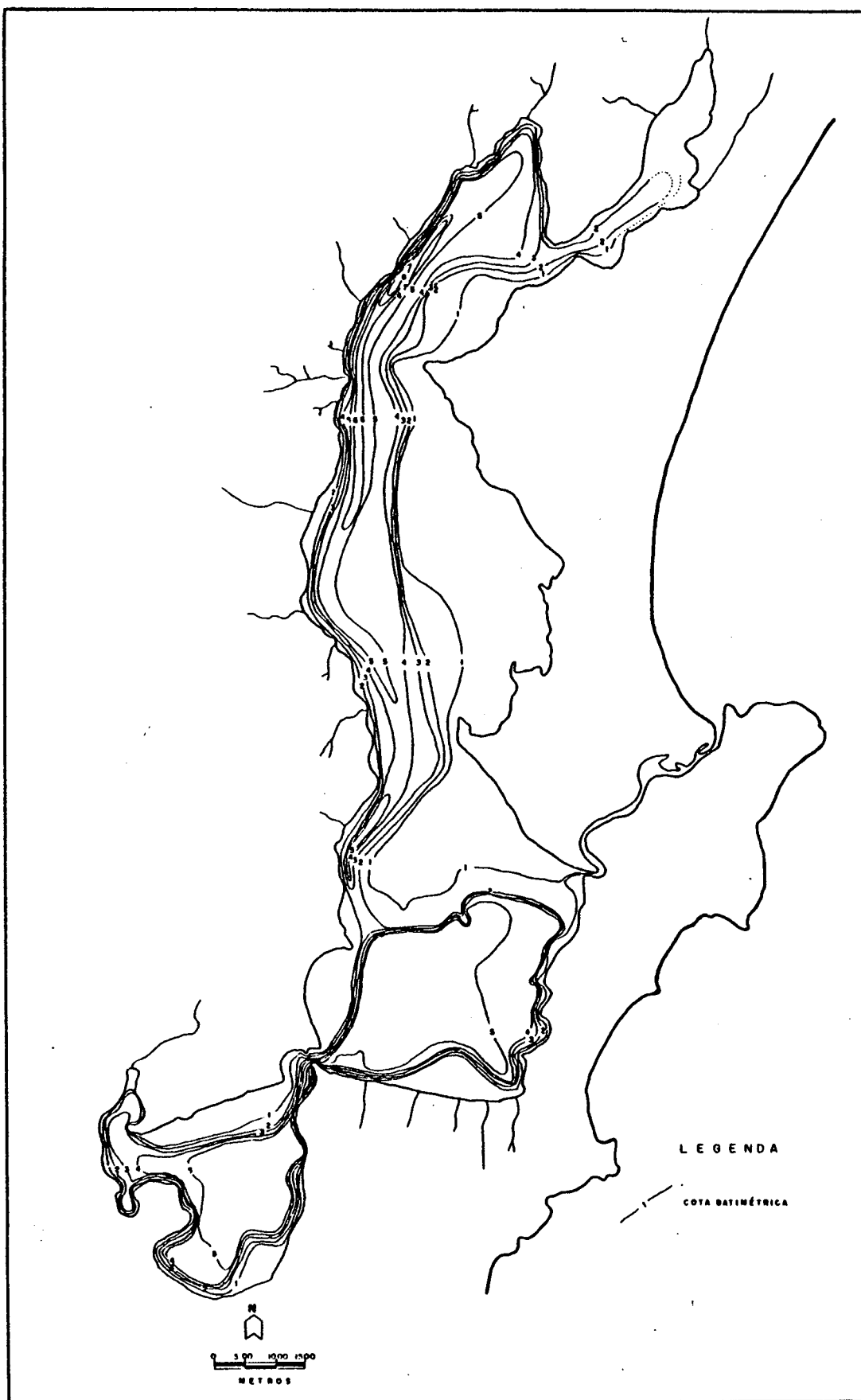


Figura 04- Mapa batimétrico da Lagoa da Conceição, de acordo com Muehe & Caruso Gomes Jr. (1983).

e $20,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PERSICH, 1990) e Marismas ocorrem em 15,76% das bordas da lagoa, constituindo-se principalmente por Cyperaceae (80%) que contribuem com um aporte de matéria orgânica em torno de 2,83 toneladas por ano (SORIANO-SIERRA, 1990c).

A Lagoa da Conceição é muito conhecida pela sua tradicional pesca artesanal de mugilídeos (tainhas e paratis) e peneídeos (camarões). As características ecológicas presentes na lagoa, favorecem a ocorrência de espécies migratórias de interesse econômico, mas no sistema procede-se uma exploração dos recursos vivos de uma forma desordenada e predatória (SIERRA DE LEDO et. al., 1985).

Devido ao seu tamanho e por ser relativamente isolada, a Lagoa da Conceição é muito vulnerável ao stress natural causado pela ação dos ventos, lixiviação e processos de sedimentação; bem como ao stress antropogênico devido à crescente ocupação local da lagoa e a exploração pelo turismo externo.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Através da análise de informações sobre as condições climáticas que prevalecem em Florianópolis, podemos contribuir para uma melhor compreensão da influência do tipo climático reinante, na dinâmica ambiental da Lagoa da Conceição, assim como, auxiliar na interpretação dos resultados deste trabalho.

Para tanto, analisamos 30 anos de dados, de 1962 a 1992, com referência aos valores médios mensais da temperatura ($^{\circ}\text{C}$), precipitação (mm); evaporação (mm-piche), velocidade (m/s) e direção dos ventos.

Os dados utilizados foram coletados na estação climatológica principal de Florianópolis, pertencente ao Instituto nacional de Meteorologia (INMET) e localizada em São José.

No tratamento dos dados, foram obtidos os valores extremos e médios mensais e anuais, assim como seu comportamento durante as estações do ano.

Para uma melhor visualização, correlação e interpretação dos dados, foi elaborado um diagrama climático, confrontando os valores de temperatura, precipitação, evaporação, velocidade e direção dos ventos, por 13 anos consecutivos, de 1980 a 1992.

4.2 - CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS

São os métodos de medidas e de análise das dimensões físicas de um lago.

Segundo WETZEL (1981), a morfologia de um lago é reflexo de sua origem e exerce efeitos importantes sobre praticamente a totalidade de parâmetros principais, físicos, químicos e biológicos atuantes no mesmo.

As dimensões físicas de um lago interagem com os fatores climáticos e edáficos, determinando desta forma a natureza do lago como um ecossistema.

A morfologia de um lago se descreve mediante um mapa batimétrico detalhado, necessário para a avaliação de todos os parâmetros morfométricos principais.

Em nossa análise foi utilizado como mapa base, o confeccionado por MUEHE & CARUSO GOMES JR. (1983), em escala de 1:25.000, único levantamento batimétrico realizado até hoje na Lagoa da Conceição.

Nesse levantamento foi utilizado um ecobatímetro com frequência de operação de 208 KHZ, ideal para águas de pouca profundidade, bússola, teodolitos, miras e rádio transmissor. Foram realizados 32 perfis transversais ao longo do eixo longitudinal da lagoa, totalizando 35 km de linhas sondadas, correspondendo a uma densidade de linhas de pouco menos de 2 km/km².

Alguns parâmetros, de medida direta em mapas, foram obtidos a partir das cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), editadas em 1981, em escala de 1:50.000.

Dentre os vários parâmetros morfométricos que podem ser calculados, determinamos aqueles básicos como área e volume, para confronto com dados disponíveis, calculados à partir de ASSUMPÇÃO et al. (1981), assim como aqueles nunca obtidos para a lagoa e que por sua vez nos auxiliaram na interpretação dos resultados de nosso trabalho.

Para os parâmetros a serem obtidos por cálculos, foram utilizadas as fórmulas discutidas e apresentadas, por COLE (1979), WETZEL (1981), HÄKANSON (1981/1981a/1982a/1982b) e SCHÄFER (1985).

Os parâmetros morfométricos analisados foram:

4.2.1 - Medidas de Superfície

A - ÁREA (A): "Surface area". Expressa em Km².

Para o cálculo de área superficial existem vários métodos, como o planimétrico, o milimétrico e o da pesagem.

Neste trabalho utilizamos o método milimétrico ou do papel milimetrado, por considerar cartograficamente o de melhor aplicação e resultado.

O mesmo procedimento foi utilizado na medição das áreas de cada isóbata, necessárias para o cálculo do volume e outros parâmetros morfométricos.

B - COMPRIMENTO MÁXIMO (1): "Maximum length"

Expresso em metros ou quilômetros, é a distância através da água, entre dois pontos mais distantes da linha de praia.

É obtido por medida direta sobre mapa com escala precisa, com o auxílio de uma régua também de precisão (escalímetro).

C - LARGURA OU AMPLITUDE MÁXIMA (D): "Width" ou "Breadth"

Também expresso em metros ou quilômetros, é a medida de distância máxima entre dois pontos de margem, segundo uma linha perpendicular ao comprimento máximo.

Deve ser obtido também em mapa de escala precisa, com auxílio de escalímetro.

Obtêm-se indiretamente por essa medida a amplitude mínima do lago.

D - LARGURA MÉDIA (D): "Mean width"

Conhecendo-se a área da lagoa é o quociente da área (A) dividido pelo comprimento máximo (1).

$$\bar{D} = \frac{A}{1}$$

E - PERÍMETRO OU COMPRIMENTO DA LINHA DE PRAIA (L): "LENGTH O SHORELINE"

É expresso em quilômetros e é obtido por leitura direta em mapa de precisão, com o auxílio de um curvímetro.

F - DESENVOLVIMENTO DO PERÍMETRO OU ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA LINHA DE PRAIA (DL): "Shoreline development index"

É o quociente entre o perímetro do lago (L) e o perímetro de uma circunferência da mesma área. É sempre maior que 1 ($DL > 1$) e é expresso pela fórmula:

$$DL = \frac{L}{\sqrt{4 \cdot A}}$$

Deve-se sempre usar unidades de L e A compatíveis (m ou Km).

4.2.2 - Medidas de Subsuperfície

A - VOLUME (V): "Volume"

O volume de um lago corresponde a integral das áreas de cada estrato a profundidades sucessivas, tomadas desde a superfície até a profundidade máxima.

Em nosso trabalho aplicamos 2 métodos: o da curva hipsométrica (segundo SCHÄFER (1985), e o dos cones truncados (Segundo COLE, 1979).

No método da curva hipsométrica, são plotados num gráfico a profundidade (m) de cada isóbata (no eixo X) e a área acumulada de cada isóbata (no eixo Y). Obtêm-se o volume de cada isóbata puxando-se uma reta do eixo X, até encontrar a reta principal no eixo Y. Forma-se uma figura geométrica, que pode ser um triângulo ou um trapézio (Anexo 01).

Calculando-se a área dessa figura, tem-se o volume da isóbata respectiva e o somatório dos volumes, assim como o de cada isóbata, são obtidos na forma simples (m^3) e em porcentagem.

No método dos cones truncados assume-se que o lago é um cone

invertido, onde o volume de cada extrato é calculado pela fórmula:

$$V = \frac{h}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \cdot A_2})$$

onde h é altura do estrato (altura do cone truncado),

(Equidistância de traçado das isóbatas);

e A_1 e A_2 são as áreas de duas isóbatas sucessivas, consideradas para cada cone truncado.

O volume pode ser expresso em m^3 ou Km^3

B - DESENVOLVIMENTO DO VOLUME (DV): "Volume development".

Índice que considera a forma da bacia da Lagoa da Conceição como um cone invertido, cuja altura e a profundidade média (Z) e a base é a área superficial do Lago (A). É obtido através da fórmula:

$$DV = 3 \frac{Z}{Z_m}$$

onde: Z é a profundidade média e Z_m a profundidade máxima.

Os cálculos utilizados para a obtenção dessa fórmula podem ser observados em SCHÄFER (1985).

C - PROFUNDIDADE MÁXIMA (Z_m): "Maximum depth".

Expressa em metros, é a medida de maior profundidade da Lagoa da Conceição, obtida através da batimetria.

D - PROFUNDIDADE MÉDIA (Z): "Mean depth".

Também expressa em metros, pode ser obtida através dos dados

batimétricos ou pela aplicação da fórmula:

$$Z = \frac{V}{A}$$

onde: "V" é o volume; e "A" a área superficial.

E - PROFUNDIDADE RELATIVA (Z_r): "Relative depth".

É um valor em porcentagem que expressa o diâmetro médio da Lagoa da

Conceição, calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$Z_r = \frac{50 \cdot Z_m \cdot \sqrt{F}}{\sqrt{A}}$$

onde: Z_m é a profundidade máxima e " A ", a área superficial.

F - DECLIVIDADE MÉDIA: "Mean slope"

O declive médio da bacia de um lago pode ser calculado, assumindo-se que o lago tem um forma circular ($\pi R^2 = A$).

$$\text{Assim, \% do declive} = \frac{100 \cdot Z_m}{\sqrt{A/\pi}}$$

onde: Z_m é a profundidade máxima e " A ", a área superficial.

4.2.3 - Medidas de Dinâmica

A - RELAÇÃO DINÂMICA (Dr): "Dynamic ratio".

Índice que revela aspectos da dinâmica de fundo de um lago relacionadas a sua morfometria.

Pode ser determinada através da fórmula proposta por HÄKANSON (1982b):

$$Dr = \frac{\sqrt{A}}{Z}$$

onde: " A " é a parte quadrada da área e " Z ", é a profundidade média.

B - ÁREA DE EROSAO E TRANSPORTE ($A_e + T$): "Transport and erosion area".

Expressa em porcentagem, é calculada através de 3 métodos da relação dinâmica, utilizando apenas os valores da área superficial (A) e da profundidade média (Z), na seguinte fórmula, segundo HÄKANSON (1982b):

$$A_{E+T} = 25 \cdot Dr \cdot 41^{0,061 \cdot Z/A}$$

E através da curva hipsográfica relativa (HÄKANSON, 1982a), de onde

retira-se os valores para aplicação na seguinte fórmula, proposta por HÄKANSON (1982a):

$$A_{E+T} = 52,0 \cdot \frac{\sqrt{A}}{D_{max}} - 0,2 \cdot \frac{D_{max}}{3 \cdot D} \times \text{Log} \frac{60,6 \cdot D}{\sqrt{A}} + 19,3$$

onde:

$\frac{\sqrt{A}}{D_{max}}$ - 0,2 refere-se ao fator energia;

D_{max}

$\frac{D_{max}}{3 \cdot D}$ refere-se ao fator forma ou desenvolvimento do volume;

$3 \cdot D$

e $\text{Log} \frac{60,6 \cdot D}{\sqrt{A}}$ refere-se ao fator declividade.

A

C - ÁREA DE ACUMULAÇÃO (A_a): "Accumulation area"

Também expresso em porcentagem, indica as áreas com baixa dinâmica de fundo e é obtida através da área de erosão e transporte (A_{E+T}), pela aplicação da fórmula:

$A_a = 100 - A_{E+T}$ conforme HÄKANSON (1982b); ou através da curva hipsográfica relativa, como proposto por HÄKANSON (1982a).

D - LIMITE CRÍTICO OU PROFUNDIDADE CRÍTICA (D_t-A): "Critical limite" ou "critical depth"

O limite crítico é obtido indiretamente da curva hipsográfica área acumulada x profundidade acumulada, com base nos valores da área de erosão e transporte, e da área de acumulação, segundo HÄKANSON (1982a).

E - PARÂMETRO MORFOMÉTRICO (N):

Índice que considera o movimento da água, calculado através da seguinte fórmula:

$$N = \frac{L''' \times L'}{b \times Z_m}$$

onde: L' é o comprimento máximo (Km), L''' é a distância efetiva do efeito do vento sobre a superfície (Km), "b" é a largura máxima e " Z_m " é

a profundidade máxima.

4.2.4 - Curvas Hipsográficas e de Volume

4.2.4.1 - Curva hipsográfica profundidade x área

A curva hipsográfica ou curva profundidade - x área, é a representação gráfica da relação existente entre a área de um lago e sua profundidade. Esta relação pode ser expressa em porcentagem, ou em unidades absolutas como m^2 ou Km^2 .

4.2.4.2 - Curva profundidade volume

A curva profundidade-volume está muito relacionada com a curva hipsográfica e representa a relação entre o volume do lago e a sua profundidade. Da mesma forma, para uma profundidade determinada, as unidades de expressão podem ser dadas em porcentagem do volume do lago, ou em unidades de volume como m^3 .

4.2.4.3 - Curva hipsográfica relativa

Obtida plotando-se os valores acumulados, em porcentagem da área, na abcissa e em porcentagem de volume, na ordenada, segundo HÄKANSON (1981).

Através dessa curva, obtêm-se por medida direta, conforme HÄKANSON (1982a), os valores da área de erosão e transporte, da área de acumulação e do limite crítico.

A curva oferece ainda, possibilidades de estimativas sobre a atuação desses processos no corpo lagunar, em função das amplitudes batimétricas.

4.3 - SELEÇÃO DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Foram definidos 64 pontos amostrais ao longo de toda a superfície da lagoa (Fim. 05).

A definição desses pontos de amostragem foi feita conforme diferentes critérios, objetivando o recobrimento total do corpo lagunar e uma boa representatividade das amostras.

O primeiro critério adotado foi o de amostragem em série linear, em forma de perfis transversais, em pontos pré-determinados por todo o corpo lagunar (Fig. 05):

a) Perfil A-A': localizado ao norte da lagoa em sentido transversal W-L, da Praia do Sul, na Ponta do Saquinho (Costa da Lagoa), à norte da Ponta do Estreito à leste. Compõem este perfil 7 amostras (09, 10, 11, 12, 13, 14 e 15);

b) Perfil B-B': localizado na porção centro-norte da lagoa, em sentido NW-SE, da Ponta do Saco Grande (sobrado), na Costa da Lagoa, à margem leste da lagoa, entre as Pontas do Biguá e do Entulho. Composto por 6 amostras (21, 22, 23, 24, 25 e 26);

c) Perfil C-C': localizado na porção centro-sul (Ponta Grossa), no retiro da lagoa, na margem leste. Este é o perfil mais extenso e é formado por 10 amostras (31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40 e 41);

d) Perfil D-D': ao sul da lagoa, em sua porção mediana, em sentido transversal L-W, da margem leste junto ao campo de dunas, ao Canto da Lagoa, na margem oeste. Formam este perfil, as amostras 51, 54, 55, 56, 57 e 58.

A amostragem nestes perfis, foi condicionada pelas características batimétricas e, a distância das amostras, pelo tempo de deslocamento da embarcação, pois não dispomos de um ecobatímetro, para situar coordenadas e profundidades corretas para cada ponto.

Este critério nos evidenciará de que forma procede-se a deposição do material, conforme a morfologia do fundo lagunar.

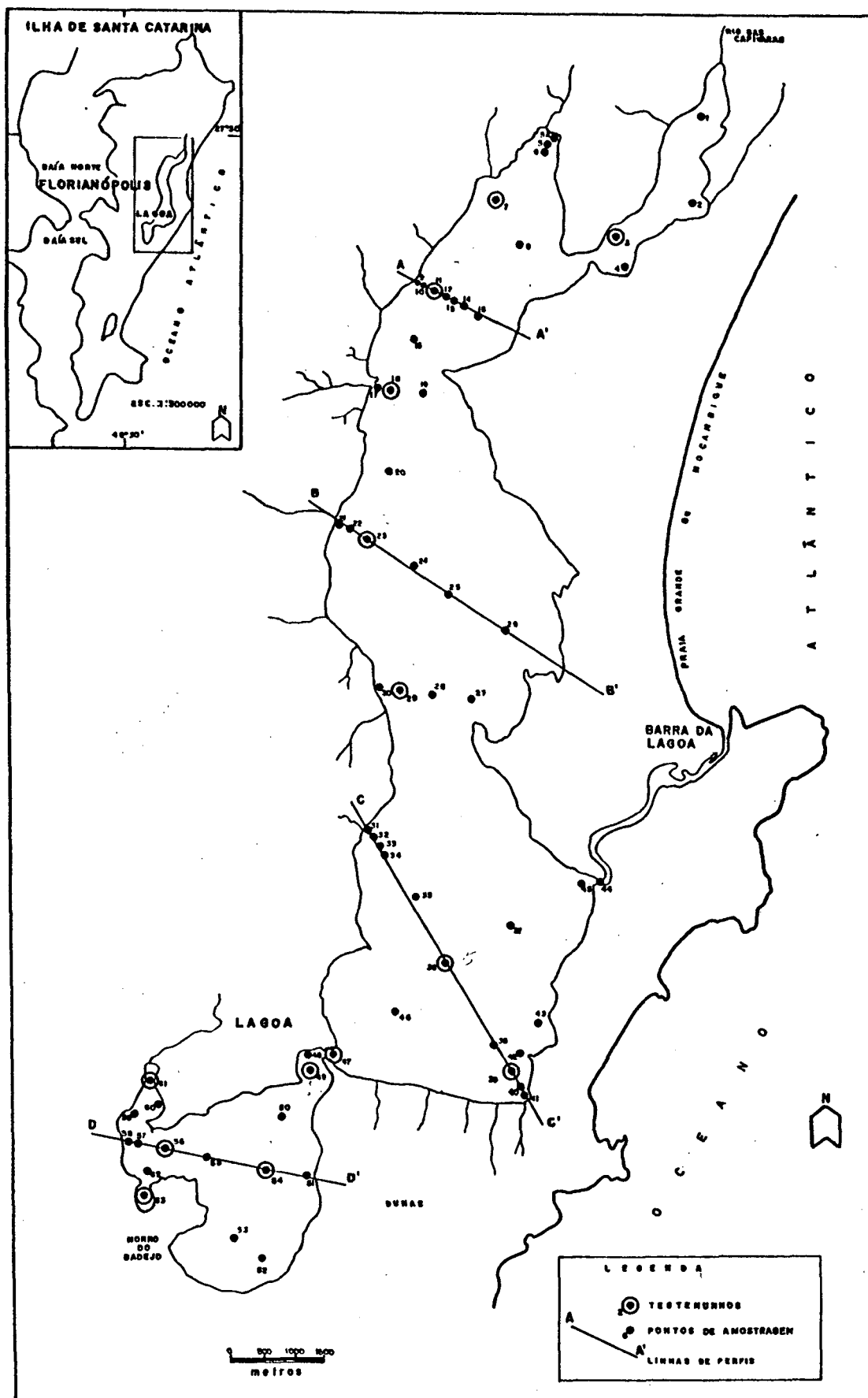


Figura 05- Mapa de localização dos perfis transversais e dos pontos de amostragem para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

Além da amostragem em série linear, amostras únicas, pontuais, foram coletadas de forma a representar zonas de aporte de detritos para a lagoa, como áreas próximas as marismas, ribeirões e rios que desagüam na lagoa; áreas próximas aos agrupamentos urbanos e áreas de maior esforço de pesca.

Este tipo de amostragem, visa também detalhar, de uma forma mais satisfatória, o trabalho executado por PORTO-FILHO (1990); portanto, está baseado no conhecimento adquirido do ambiente através de saídas preliminares ao campo, assim como, do estudo do referencial bibliográfico disponível.

4.4 - TRABALHO DE CAMPO

4.4.1 - Coleta de Amostras e Registros de Parâmetros Abióticos

As 64 amostras de sedimentos foram coletados em 2 campanhas (07 e 10/04/92), com o auxílio de uma embarcação do tipo baleeira e amostrador do tipo "van veen", com capacidade para 1,5 kg.

Em cada ponto, foi registada a profundidade da coluna d'água com o auxílio de uma sonda de chumbo.

Após serem coletadas, as amostras foram submetidas a uma análise visual, macroscópica, quanto as suas características de textura, coloração, odor, aspecto, presença de organismos vivos ou biodetritos, etc (Anexo 01a). Em seguida, estas foram embaladas em sacos plásticos, devidamente etiquetadas e acondicionadas em isopor com gelo para transporte ao laboratório, onde foram mantidas a temperaturas em torno de -20°C, para impedir a ação das bactérias e conseqüentemente modificação dos parâmetros a serem avaliados, até procederem-se as análises.

4.5 - TRABALHOS DE LABORATÓRIO

4.5.1 - PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

Em laboratório, as amostras coletadas receberam um tratamento prévio, próprio para deixá-las em condições de se procederem as análises de granulometria, morfoscopia e químicas.

As amostras foram primeiramente lavadas para dessalinização, secas em estufas à temperaturas inferiores a 60°C e homogeneizadas em graal e pistilo de borracha, para obtenção de um material mais uniforme, do qual, parte será destinada a granulometria e outra, as análises químicas.

A fração da amostra destinada a análise química foi cuidadosamente homogeneizada e passada em uma peneira com malha de 2,0 mm. Quando necessário, as amostras foram descarbonatadas.

4.5.2 - Sedimentometria

4.5.2.1 - Granulometria

Para a granulometria, as amostras foram quarteadas por "amostrador de câmaras do tipo Jones", para que se obtenha uma fração do peso total, sem perder a representatividade da amostra.

As amostras devem apresentar um peso variável entre 10 e 30 gramas, com maior peso para aquelas amostras com sedimentos mais grosseiros (SUGUIO, 1973).

Obtido o peso "ideal", procedeu-se a separação do material em diferentes intervalos de tamanhos de grãos, da seguinte forma:

- Método da Peneiração (WENTWORTH, 1926):

Utilizado para a separação de areias e grãos mais grosseiros com diâmetros acima de 0,062mm. A amostra é peneirada por 10 minutos em um jogo de peneiras com aberturas de 4,0; 3,36; 2,82; 2,37; 2,00; 1,69; 1,41; 1,19; 1,00; 0,84; 0,71; 0,59; 0,50; 0,420; 0,351; 0,297; 0,250; 0,210; 0,177; 0,149; 0,125; 0,105; 0,088; 0,074 e 0,062mm de diâmetro

(1/2 ø - INMAN, 1952), conforme WENTWORTH (1922), em peneirador automatico tipo "rot-tap".

Após a separação dos sedimentos em diferentes classes de tamanho e anotado o peso de cada intervalo, e a partir daí os diferentes tamanhos de grãos que ocorrem na amostra são obtidos.

- Método da Pipetagem (KRUMBEIN, 1932):

Utilizado para análise do material com diâmetro menor que 0,062mm, correspondente as frações de silte e argila.

É um método indireto que consiste na retirada de material com uma pipeta de 20 ml, de uma proveta de 1000 ml, contendo água e sedimento, obedecendo a "Lei de Stokes" (STOKES, 1851), de decantação de partículas em meio fluido. Através desse método, são separados os sedimentos finos nos seguintes intervalos de tamanhos: 0,0313; 0,0156; 0,0078; 0,0039; 0,002; 0,001; 0,0005; 0,0001 mm, correspondente a 1ø INMAN, 1962), conforme WENTWORTH (1922).

As pipetagens por sua vez, foram realizadas em série, sendo mantida durante a realização das análises, uma temperatura ambiente em torno de 20°C. Como agente defloculante foi utilizado o reagente Oxalato de Sódio.

Após a separação dos sedimentos em diferentes classes de tamanho, foram preenchidas fichas granulométricas para finos e grosseiros.

Para análise estatística convencional, foi aplicado o programa de computador proposto por TOLDO & MEDEIROS (1985), gerado em linguagem BASIC e que efetua os cálculos de porcentagens simples e acumulada; determina por interpolação, os percentis da curva acumulada para o cálculo dos parâmetros estatísticos de FOLK & WARD (1957)(mediana, tamanho médio, desvio padrão, assimetria e curtose) e efetua o cálculo dos mesmos; determina o número de classes texturais; classifica o sedimento pela média e por SHEPARD (1954) e ainda, dá a porcentagem de cascalho, areia, silte e argila de cada amostra.

Estes dados permitiram um tratamento gráfico com:

- a construção de histogramas de frequência simples, para uma melhor visualização das propriedades de tamanho como classe modal, dispersão e número de classes texturais (segundo SUGUIO, 1973);

- a confecção do diagrama triangular de Shepard (1954), onde são lançados os valores percentuais relativos a areia-silte-argila e, é possível a identificação das facies texturais;

- e diagramas dispersos de correlação das diferentes propriedades estatísticas ($Mz\sigma \times \sigma_I$, $Mz\sigma \times Sk_I$ e $Mz\sigma \times Kg$), que apresentam a relação existente entre cada um dos quatro momentos estatístico e a sensibilidade de cada um deles ao regime deposicional.

As escalas de variação de tamanhos de grãos (Anexo 02) e dos parâmetros estatísticos e seus respectivos significados são interpretados conforme SUGUIO (1973).

Assim, a nomenclatura adotada para a interpretação dos valores de mediana ($Md\sigma$) e do tamanho médio (Média- $Mz\sigma$), são as escalas de tamanho de WENTWORTH (1922), em milímetros (mm) e KRUMBEIN (1934) que expressa os valores em "Phi" (ϕ)(Anexo 02).

Para o desvio padrão (σ_i) ou grau de seleção, FOLK & WARD (1957) sugerem uma escala qualitativa, que apresenta os seguintes limites.

$i < 0,35$ = muito bem selecionado;

0,35 a 0,50 = bem selecionado;

0,50 a 1,00 = moderadamente selecionado;

1,00 a 2,00 = pobremente selecionado;

2,00 a 4,00 = muito pobremente selecionado

$i > 4,00$ = extremamente mal selecionado

Para a descrição dos valores de assimetria (Sk_1), ou grau de assimetria, a nomenclatura adotada é a seguinte:

Sk_1 entre:

- 1,00 e - 0,30 = assimetria muito negativa;
- 0,30 e - 0,10 = assimetria negativa;
- 0,10 e + 0,10 = aproximadamente simétrica;
- + 0,10 e + 0,30 = assimetria positiva;
- + 0,30 e + 1,00 = assimetria muito positiva.

Para classificar as curvas, segundo os valores obtidos para a curtose (KG), ou grau de agudez dos picos, utilizamos os seguintes limites:

- KG < 0,67 = muito platicúrtica;
- 0,67 a 0,90 = platicúrtica;
- 0,90 a 1,11 = mesocúrtica;
- 1,11 a 1,50 = leptocúrtica;
- 1,50 a 3,00 = muito leptocúrtica;
- KG > 3,00 = extremamente leptocúrtica.

4.5.2.2 - Morfoscopia

A forma e o arredondamento dos grãos de areia e dos seixos, tem sido utilizados desde há muito tempo, para decifrar histórias dos depósitos sedimentares, dos quais eles fazem parte (SUGUIO, 1973).

Para a análise morfoscópica, foram analisados no mínimo 100 grãos, num total de 400 grãos por amostra, nos intervalos de tamanho de 0.50, 0.250, 0.125 e 0,062 mm, com o auxílio de microscópio estereoscópico (lupa). O estudo foi desenvolvido sobre uma única espécie mineral, no caso específico o quartzo, devido representar o mineral de maior ocorrência no sedimento.

O estudo morfométrico foi desenvolvido com os atributos de arredondamento, esfericidade e textura superficial, segundo KRUMBEIN & PETTIJOHN (1938); RITTENHOISE (1943) e KRUMBEIN & SLOSS (1963); e BIGARELLA et. al. (1955), respectivamente.

- Arredondamento:

O exame do grau de arredondamento de uma partícula sedimentar, é realizado através da observação da presença ou não, de angularidade na superfície externa do grão.

A tabela comparativa de KRUMBEIN & PETTIJOHN (1938), define a seguinte nomenclatura e valores no estudo do arredondamento de partículas sedimentares:

- 0,0 a 0,1 = angular;
- 0,1 a 0,3 = subangular;
- 0,3 a 0,5 = subarredondado;
- 0,5 a 0,7 = arredondado;
- 0,7 a 0,9 = bem arredondado.

- Esfericidade:

A esfericidade ou forma, corresponde a uma medida comparativa entre uma partícula sedimentar e uma esfera.

A técnica utilizada para a determinação do grau de esfericidade de uma partícula sedimentar é a comparativa, através da tabela e valores propostos por RITTENHOUSE (1943):

- 0,0 a 0,1 = esfericidade muito pobre;
- 0,1 a 0,3 = esfericidade pobre;
- 0,3 a 0,5 = esfericidade média;
- 0,5 a 0,7 = esfericidade boa;
- 0,7 a 0,9 = esfericidade muito boa.

Para um melhor entendimento das relações geométricas entre arredondamento e esfericidade, foi utilizada também, a tabela de comparação visual proposta por KRUMBEIN & SLOSS (1963).

- Textura Superficial:

Outro atributo a ser utilizado é a textura superficial, que é expressa pela ornamentação das faces dos grãos e pela presença ou

ausência de brilho.

A ornamentação das superfícies dos grãos, pode ser analisada através da classificação proposta por BIGARELLA et al. (1955), em três tipos principais:

- grãos sacaróides;
- grãos mamelonados;
- grãos lisos.

Também, segundo o mesmo autor, os grãos podem ser:

- **polidos** (com superfícies brilhantes);
- **foscas** (sem superfícies brilhantes).

Tal como no caso das distribuições granulométricas dos sedimentos, os graus de esfericidade, arredondamento e textura superficial, também podem ser expressos em função da distribuição dos seus valores (KRUMBEIN & SLOSS, 1963).

Em nosso trabalho, após tabelados e analisados, os resultados foram representados graficamente através de histogramas de frequência simples, relacionando a propriedade morfoscóptica ao número de grãos analisados em cada fração de tamanho para uma mesma amostra de sedimento, segundo KRUMBEIN & SLOSS (1963) e BIGARELLA et al. (1955), in: SUGUIO (1973).

4.5.2.3 - Maturidade textural

Maturidade textural, segundo SUGUIO (1973) é a medida da aproximação dos sedimentos clásticos de um tipo final estável, que é ocasionada por processos de formação agindo sobre os mesmos.

A maturidade pode ser expressa tanto em termos texturais (granulometria) bem como em termos composicionais (químicos ou mineralógicos).

Não tendo efetuado análise mineralógica, para efeito deste trabalho trataremos somente da maturidade textural.

Para a definição dos estádios de maturidade textural dos sedimentos da Lagoa da Conceição, utilizamos o método proposto por FOLK (1951). O autor define maturidade textural de um sedimento como uma tradução do estágio de diferenciação que o mesmo apresenta, em confronto com o seu material de proveniência, no tocante ao teor de argila e os graus de seleção e arredondamento da fração grosseira.

Assim, para o autor, a passagem de um sedimento inicialmente argiloso, pobremente selecionado e com grãos angulares, para uma areia completamente madura, arredondada e selecionada é marcada por etapas sucessivas, que permitem reconhecer 4 estádios de maturidade textural:

- Estádio Imaturo: neste estágio, o sedimento contém considerável quantidade de argila e mica fina, a porção não argilosa é pobremente selecionada e os grãos são angulares. Quando uma boa parte da argila é eliminada, o segundo estágio é atingido.

- Estádio Submaturo: atingindo este estágio, o sedimento contém pouca ou nenhuma argila, mas a porção não argilosa (silte, areia e cascalho), é ainda pobremente selecionada e os grãos são angulares ou subangulares ou subarredondados. Tão logo o sedimento se torne bem selecionado, o terceiro estágio é atingido.

- Estádio Maduro: no estágio maduro, o sedimento não contém mais a fração argila e os grãos de areia são bem selecionados, mais ainda subangulares. Quando os grãos se tornam bem arredondados, o último estágio de maturação textural é atingido.

- Estádio Supermaturo: no último estágio de maturação textural, o sedimento não contém argila, a fração arenosa é bem selecionada e os grãos são bem arredondados.

Após essas etapas, nenhuma modificação é possível.

Para facilitar o entendimento dos significados das expressões como "bem selecionado", "pouca argila", etc., FOLK (1951), propôs um diagrama

de caráter qualitativo, onde foram introduzidos certos valores numéricos para definição mais precisa dos limites dos estádios e da energia necessária, requerida para que ocorra as modificações dos estádios (Anexo 03a).

Além deste diagrama, FOLK (1968) propôs também, outro gráfico de caráter qualitativo, onde procurou correlacionar os diferentes estágios de maturidade textural dos sedimentos com os ambientes de sedimentação, baseando-se principalmente no nível energético de cada ambiente (Anexo 03b).

Em nosso trabalho, para o estabelecimento dos estádios de maturidade textural dos sedimentos, utilizamos os valores do desvio padrão ou grau de seleção, os graus de arredondamento das partículas, a porcentagem da fração argila e ainda a razão areia/silte + argila.

Além disso, foram utilizados os diagramas propostos por FOLK (1951 e 1968) e foram também, confeccionados mapas temáticos com curvas de isovalores para as frações areia, silte e argila.

4.5.3 - ANÁLISES QUÍMICAS

Foram determinados os teores de Carbono Orgânico Total (COT% P.S.); Nitrogênio Total (NT% P.S.); Fósforo Disponível (PDppm) e Feopigmentos ($\mu\text{g/g}$ P.S.) também serão obtidos o pH e Eh (potencial redox) de cada amostra.

Através dos valores obtidos para estes elementos puderam ser estimados também, os valores da matéria orgânica (MO%), das relações C/N e N/P, e o teor em proteína bruta (%), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição.

4.5.3.1 - Carbono Orgânico Total (COT%) e Matéria Orgânica (MO%)

Para as análises de carbono orgânico total, utilizou-se o método

"Walkley Black", descrito por ALLISON (1935) e modificado por BLACK et al. (1975), com calor externo, onde a porcentagem da matéria orgânica é obtida através da determinação volumétrica do carbono orgânico.

O método "Walkley Black", baseia-se na oxidação exotérmica do carbono com dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) e ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado (TEDESCO et al., 1985).

Após as análises, as porcentagens de carbono orgânico são obtidas com a aplicação da fórmula:

$$\%C = \frac{(Me\ Cr_2O_7 - Me\ Fe_2) \times 0,003 \times 1,12}{g\ de\ sedimento}$$

onde:

- $Me\ Cr_2O_7 = 12,5$ (se forem utilizados 10 ml de $K_2Cr_2O_7$. 1,25N)
- $Me\ Fe_2 = (ml\ de\ FeSO_4\ gastos\ na\ titulação\ da\ amostra) \times (N \cdot FeSO_4)$

A normalidade (N) do Sulfato Ferroso ou sal de Mohr, é calculada na titulação da prova em branco:

$$N = \frac{12,5}{Me\ FeSO_4 \times 2}$$

O teor de matéria orgânica (MO%) dos sedimentos é geralmente calculado a partir das concentrações de carbono orgânico total (COT%) das amostras, pela multiplicação deste por um fator coeficiente (R), geralmente 1,72 (fator de Van Bemmelen) ou 2,0 (fator de Boysen-Jensen), muito utilizados para análise de solos agricultáveis (TEDESCO et al., 1985) ou por pedólogos (ROBBE, 1981).

Partindo-se de estudos realizados por ETCHEBER (1986), LIN (1988) e SORIANO-SIERRA (1992), adotamos neste trabalho o valor $R = 1,72$, se $COT > 5,8\%$ e $R = 2,0$, se $COT < 5,8\%$, como já preconizado por DEMOLON (1944).

4.5.3.2 - Nitrogênio Total e Teor em Proteína Bruta (%)

O teor de nitrogênio total foi determinado pelo "método da oxidação úmida de Kjeldahl" ou "Semimicro Kjeldahl", como descrito por BREMNER (1965) e BREMNER & MULVANEY (1982).

No método de Kjeldahl, o nitrogênio da amostra é reduzido a NH_4 pela digestão com H_2SO_4 concentrado. Para aumentar a rapidez e a eficiência da conversão do nitrogênio orgânico em $\text{NH}_4\text{-N}$ pela digestão com H_2SO_4 adiciona-se sais, como K_2SO_4 ou Na_2SO_4 , para aumentar a temperatura da digestão e, catalizadores como selênio, mercúrio ou cobre, para facilitar a oxidação da matéria orgânica (TEDESCO, et al., 1985).

Devido à maior eficiência, foi adotado o método de digestão em tubos de ensaio (25 x 250mm), com bloco digestor (330°C), mantendo-se a mistura de digestão com Na_2SO_4 e catalisador de selênio, nas proporções recomendadas por BREMNER & MULVANEY (1982).

Após a digestão, a solução é alcalinizada com NaOH e diluída em água destilada, procedendo-se a destilação em "destilador a vapor semimicro-Kjeldahl, proposto por BREMNER & EDWARDS (1965) e modificado por TEDESCO & GIANELLO (1979).

O condensado é recolhido em solução de ácido bórico e indicador misto de verde de bromocresol e vermelho de metila, que possibilita a fácil observação da mudança de cor na titulação com H_2SO_4 , de verde para vermelho.

Após a titulação, o valor em % de Nitrogênio Total foi obtido, utilizando-se a fórmula:

$$\text{N\%} = \frac{(\text{ml H}^+ \text{ am.} - \text{ml H}^+ \text{ br.}) \times 700}{\text{g de sedimento} \times 10.000}$$

$$(\text{para o ácido } 0,05 \text{ N})$$

(para o ácido 0,05 N)

Onde:

- ml H⁺ am. = quantidade de ácido sulfúrico utilizado na titulação da

amostra;

- ml H⁺ br. = quantidade de ácido sulfúrico utilizado na titulação da prova em branco;

- g de sedimento = quantidade de amostra utilizada.

O teor protéico constitui-se num dos principais aspectos do valor nutritivo de alimentos (BOYD & GODYEAR, 1971).

A proteína é formada por aminoácidos que por sua vez são constituídos por moléculas de nitrogênio, que variam conforme a fonte do material.

Assim, em nosso trabalho o teor em proteína bruta foi estimado através da multiplicação do teor em nitrogênio total (NT%) pelo fator 6,25:

$$\text{Prot. Bruta (\%)} = \text{NT\%} \times 6,25$$

Segundo BOYD (1970), esta metodologia, apresenta um superestimação de 10 a 20%.

4.5.3.3 - Fósforo Disponível

Para a determinação do teor de fósforo disponível (PD), foi utilizado a extração por ácido clorídrico (HCl) 0,05N e ácido sulfúrico (H₂SO₄) 0,025N durante 5 minutos, como proposto por TEDESCO et al. (1985).

O teor de fósforo é determinado em espectrofotômetro a 660nm, na mistura do extrato com uma solução de molibdato de amônia e um redutor (ácido ascórbico), após o desenvolvimento da cor azul.

Para obtenção da quantidade de fósforo total disponível na amostra, o resultado obtido na leitura em espectrofotômetro, foi aplicado numa curva padrão e após, multiplicado por um fator de concentração (fc) e por um fator de diluição (fd):

$$P \text{ (ppm)} = \text{Leitura} \times fc \times fd$$

O fósforo total disponível é expresso em ppm, segundo Tedesco et

al. (1985).

4.5.3.4 - Relação C/N e N/P

A relação C/N é importante na caracterização do valor nutritivo, quanto menor a relação C/N maior o valor nutritivo do detrito (Panitz, 1986).

Além disso, segundo ESTEVES & CAMARGO (1982), a relação C/N pode fornecer importantes indicações sobre a origem da matéria orgânica no sedimento, na medida que o conteúdo de nitrogênio na matéria orgânica varia em relação ao tipo de organismo fonte.

Outra função de importância da relação C/N é a atribuída por HANSEN (1959a), na caracterização dos sedimentos lacustres como sendo do tipo Gytja (C/N < 10%) ou tipo Dy (C/N > 10%).

A relação C/N é o quociente entre os teores de carbono orgânico total e nitrogênio total.

Segundo CHIAUDANI & VIGHI (1974), a relação N/P em águas naturais pode ser útil para uma avaliação grosseira do "input" de nutrientes para um determinado sistema receptor.

A relação N/P é o quociente entre os teores de nitrogênio total e do fósforo disponível.

4.5.3.5 - Feopigmentos

Para a análise do teor de feopigmentos, foi utilizado o método proposto por LORENZEN (1974), onde a amostra é extraída em acetona.

A amostra (0,20g) é diluída em acetona 90% (5ml), em tubo de centrífuga, sendo homogeneizada e colocada em repouso no escuro, em geladeira por 24 horas. Após é homogeneizada novamente e centrifugada por 30 minutos a 4000 rpm. O sobrenadante é transferido para um balão volumétrico de 10 ml e o precipitado, adicionado de mais 3 ml de acetona

é centrifugado novamente por mais 30 minutos.

Em seguida, o sobrenadante é novamente transferido para o balão volumétrico, completando-se o volume a 10 ml. Após bem agitada a amostra é transferida para cubeta e efetua-se a leitura da absorbância da solução a 663 Nm, em relação a um branco de acetona 90%.

A solução obtida apresenta componentes quimicamente bem diferenciados como feofitina, feoforbídeos e clorofila a e b (KOYAMA et al., 1968), sendo que os produtos da decomposição da clorofila são os mais importantes quantitativamente (ORR et al., 1958). Assim adotou-se nesse trabalho, o termo Feopigmentos, como proposto por LORENZEN (1974).

Os cálculos para obtenção dos teores de feopigmentos, foram baseados em Lorenzen (1974).

Foi aplicada a fórmula:

$$\text{Feop.}(\mu\text{g/g}) = \frac{K \times \text{OD}_{663} \times v}{g \times 1}$$

Onde:

- K = coef. de absorção de feopigmentos (18,7);
- OD663 = densidade óptica (absorbância lida);
- v = volume de acetona (10 ml);
- g = peso do sedimento utilizado;
- 1 = passo ótico (1 cm).

Os valores de feopigmentos, serão expressos em ug/g P.S.

4.5.3.6 - pH e Eh

Os valores de pH (potencial hidrogênio) e potencial de oxiredução (Eh), foram obtidos por leitura direta em peagâmetro, após diluição em água destilada por 30 minutos, segundo TEDESCO et al. (1985).

4.5.3.4 -Análise Estatística e Mapeamentos

Após os cálculos para obtenção dos valores, os mesmos foram tabelados com relação aos seus valores brutos, totais. Para facilitar a interpretação, também foram tabelados com relação aos seus valores extremos e médios, assim como e quando no caso, em relação aos seus correspondentes nominativos.

Além desse tratamento por amostras total, todos os dados foram também agrupados pelas facies texturais dos sedimentos.

Para as amostras integrantes dos perfis transversais, foram confeccionadas tabelas específicas, que por sua vez, serviram como base para a construção de perfis batimétricos, em escala de 1:10.000, onde foram plotados a textura dos sedimentos, assim como a variação com a morfologia de fundo, de todos os valores da estatística e da química dos sedimentos.

Para representar a distribuição das facies texturais, dos valores da mediana, média, desvio padrão, assimetria, curtose, da maturidade textural, assim como, dos teores de COT, NT, PTD, C/N, N/P, proteínas, feopigmentos, pH e Eh, foram confeccionados mapas temáticos representativos para todo o corpo lagunar, baseados nos dados obtidos e, complementados com MUEHE & CARUSO GOMES JR. (1983), CARUSO GOMES JR. (1989) e GRE & HORN FILHO (1992).

No intuito de obter-se outras informações, em auxílio a interpretação dos valores obtidos para os parâmetros analisados, assim como, de suas variações no corpo lagunar em função dos diversos agentes atuantes, foi aplicada uma análise em componentes principais.

A análise dos componentes principais consiste em um método que procura reduzir um grande número de variáveis em um número menor de componentes importantes, que exprimem a maior parte de uma matriz de dispersão de um conjunto de amostras (LEGENDRE & LEGENDRE, 1983).

É um método estatístico essencialmente descritivo, que têm como

objetivo, apresentar sobre uma forma gráfica, o máximo de informações contidas numa série de dados, indicando como eles se estruturam, de que forma se associam ou se individualizam em relação aos outros.

O método por nós utilizado é o de TOMASSONE (1974 e 1975), que utiliza o programa de computador "Statitcf"; programa elaborado pelo "Institut Technique des Céréales et des Fourragens" (ITCF) de Paris, França; a partir do programa Microstat, versão 2.0 da Ecosoft.

Assim em nosso trabalho aplicamos 2 análises de componentes principais, na forma centrada-reduzida; isto é, a partir de uma matriz de correlação. A primeira, como tentativa de obter-se uma melhor caracterização das diferentes facies texturais da lagoa, assim como, de conhecer os índices de correlação dos parâmetros estatísticos granulométricos entre si e em relação a sua distribuição no corpo lagunar, de acordo com a morfologia de fundo, a profundidade e a dinâmica ambiental atuante no sistema.

Esta análise recebeu o título de ACP textura e foi realizada sobre um fichário com um número de 63 observações (amostras) e 15 variáveis: % grânulo, % areia muito grossa, % areia grossa; % areia média, % areia fina, % areia muito fina, % silte grosso, % silte médio, % silte fino, % silte muito fino, %argila; tamanho médio (MZ), desvio padrão, assimetria (SKi) e curtose (KG).

A outra análise, também realizada a partir de uma matriz de correlação, teve como objetivo, conhecer o comportamento dos parâmetros químicos analisados, em relação a textura dos sedimentos e a profundidade; como também, de forma indireta sua distribuição espacial no corpo lagunar, em relação a morfologia de fundo, ao aporte de material para o sistema e a energia atuante.

Para esta análise, também foi utilizado o mesmo número de observações (63), porém, somente 11 variáveis, que são: profundidade (m);

% areia, % silte, % argila, carbono orgânico (%), matéria orgânica %, fósforo disponível (Pdppm), nitrogênio total (NT%), pH, Eh e feopigmentos (ug/g).

Em suma, a aplicação destas análises, associadas as outras metodologias utilizadas, serviram para uma melhor caracterização ecológica da lagoa, em função dos parâmetros por nós aqui analisados.

5 - RESULTADOS

5.1 - CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Os resultados aqui apresentados, referem-se a uma análise de dados climáticos, relativos a 30 anos de observações climáticas, relativos a 30 anos de observações, de 1962 a 1992; o ideal para o conhecimento do ritmo climático da região de Florianópolis.

Embora tenham sido analisados em sua totalidade, devido ao grande volume de dados, referentes aos valores médios mensais e anuais da temperatura, precipitação, evaporação, velocidade e direção dos ventos, apresentamos aqui, somente uma tabela (Tab. 01) com os valores médios dos extremos e da média mensal e anual, para o período analisado.

Para uma melhor visualização do ritmo climático da região de Florianópolis, apresentamos na Figura 06, um diagrama climático representativo para 14 anos de variação (1980 a maio/1993) dos parâmetros climáticos analisados.

5.1.1 - TEMPERATURA (°C)

Para o período de 30 anos analisados, a temperatura média anual na área de Florianópolis oscilou entre 19,39°C e 21,24°C, obtendo-se uma média geral de 21,15°C.

A temperatura média dos meses mais frios de cada um dos anos oscilou entre 16,47°C e 16,97°C e dos meses mais quentes de 23,31°C a 23,73°C.

A média das temperaturas mínimas para os meses mais frios oscilou

TABELA 01:

Valores extremos e médias mensais e anual para os parâmetros climáticos de temperatura (°C), precipitação (mm), evaporação (mm) e velocidade dos ventos, na região de Florianópolis, para o período de 1962 a 1992 (30 anos). Dados da estação climatológica principal de Florianópolis - INMET/MA.

PARÂMETROS CLIMÁTICOS	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITAÇÃO (mm)			EVAPORAÇÃO (mm)			VELOCIDADE DO VENTO (m/s)		
	MÍN.	MÁX.	MED.	MÍN.	MÁX.	MED.	MÍN.	MÁX.	MED.	MÍN.	MÁX.	MED.
JAN	22,90	25,80	23,76	28,60	365,80	184,24	81,80	3090,7	212,86	1,90	4,70	3,05
FEV	23,80	26,50	23,31	43,20	387,80	178,43	65,80	2891,3	179,86	1,20	4,80	3,14
MAR	22,40	25,60	22,38	70,10	443,10	165,36	60,70	3090,7	192,05	1,60	4,80	2,92
ABR	19,60	23,80	20,91	14,10	249,80	93,32	47,00	130,40	87,48	1,50	4,20	2,70
MAI	16,60	21,50	18,46	3,40	345,10	97,90	57,10	125,40	78,14	0,90	3,50	2,34
JUN	14,40	19,90	16,83	16,30	181,40	78,84	48,20	106,40	71,83	0,70	4,0	2,50
JUL	14,30	19,30	16,47	4,40	513,60	92,33	42,70	103,00	73,73	1,0	4,0	2,69
AGO	14,40	18,60	16,97	9,70	291,50	97,76	50,40	105,20	80,24	1,80	4,90	3,08
SET	16,10	19,70	18,03	28,10	228,10	118,58	52,20	116,60	82,49	1,80	5,10	3,46
OUT	18,70	21,00	19,77	37,10	246,00	126,84	64,00	167,60	101,58	2,20	6,50	4,04
NOV	20,50	23,20	20,91	36,00	549,70	147,95	50,80	167,50	100,59	2,40	5,20	3,84
DEZ	21,90	24,80	23,33	24,20	365,50	148,69	39,00	163,20	114,79	2,0	5,10	3,78
MED. TOTAL ANUAL	19,39	21,24	21,15	816,20	2598,60	1527,76	808,80	1474,40	1083,84	1,95	4,30	3,31

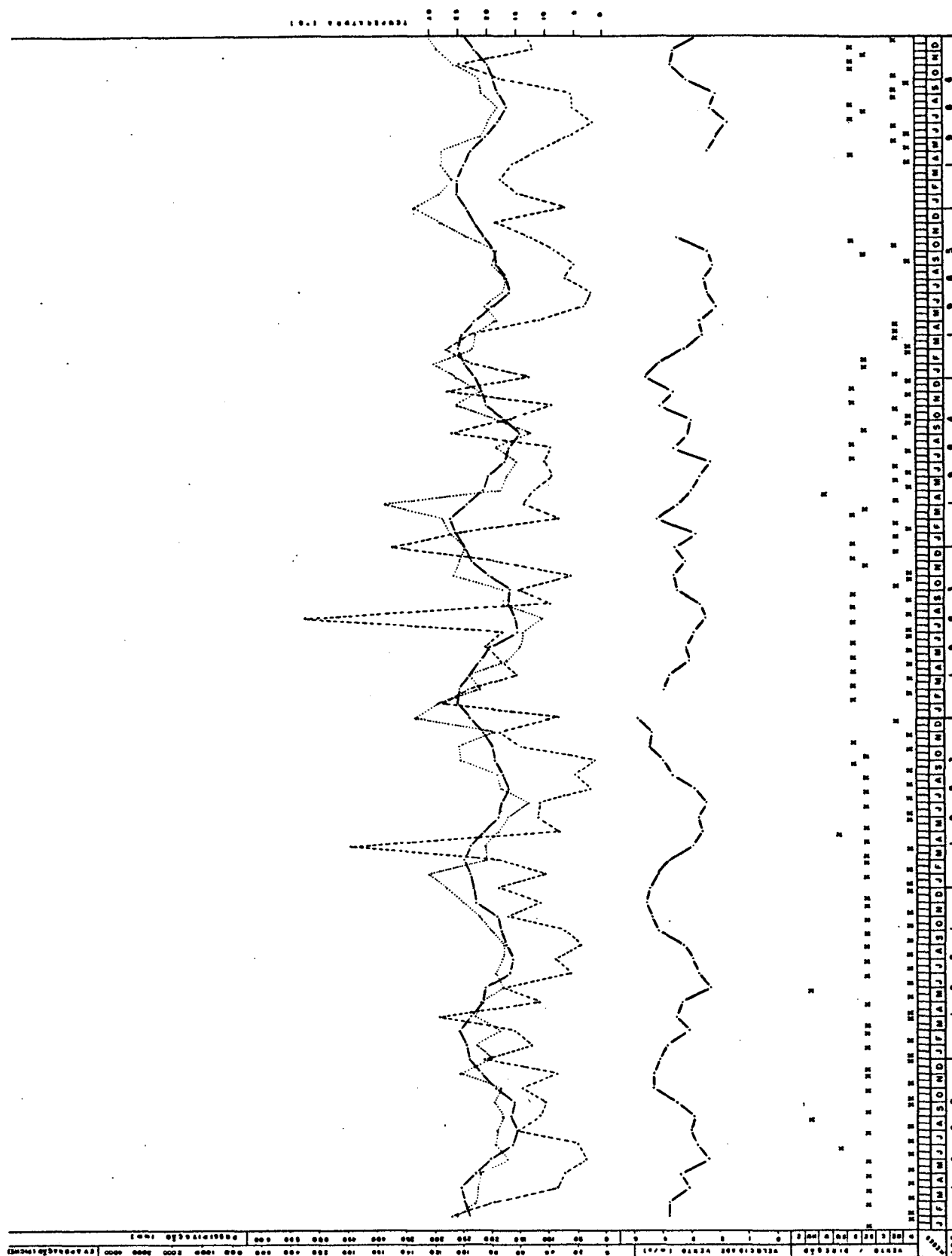
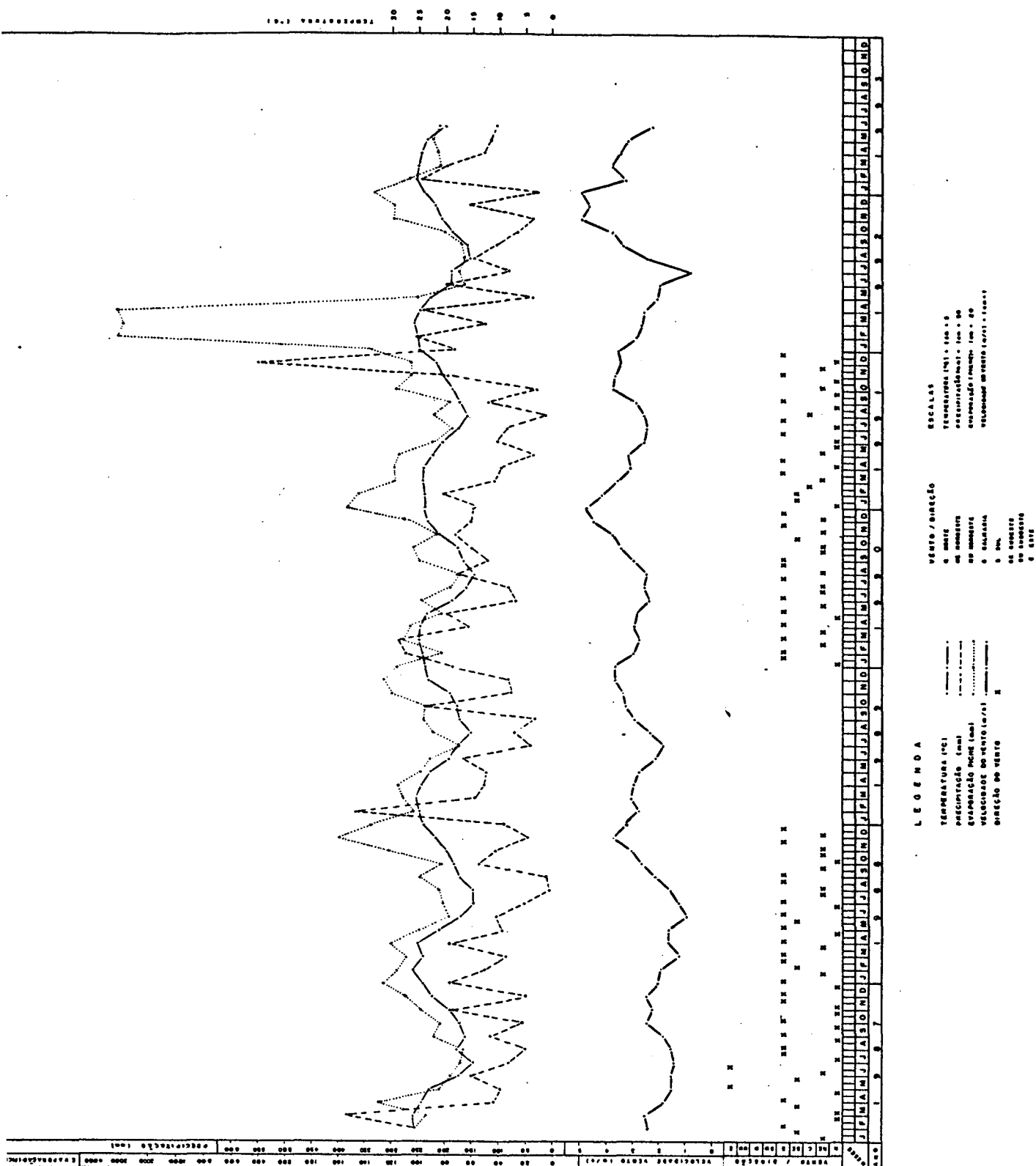


Figura 06- Diagrama climático representativo da região de Florianópolis, para o período de 1980 à maio de 1993, mostrando a variação dos dados de temperatura (OC), precipitação (mm), evaporação (mm), velocidade e direção dos ventos.



entre 14,30°C (julho/1990) e 14,40°C (agosto/1984 e junho/1979 e 1984), e a média das máximas para os meses mais quentes entre 24,80°C (dezembro/1991) e 26,50°C (fevereiro/1984).

Considerando-se estes dados e a média mensal para os meses de verão (23,46°C) e inverno (16,75°C), pode-se afirmar, que nesta área os verões são quentes e os invernos são amenos.

A temperatura apresenta um padrão sazonal bem marcado, como pode-se observar na figura 06, com verão e inverno bem definidos. Sendo que, para o outono e primavera os valores médios mensais 20,58°C e 19,57°C, respectivamente, são bem próximos entre si.

Períodos atípicos são raramente observados.

5.1.2 - PRECIPITAÇÃO (mm)

A Tabela 01, indica os índices de precipitação pluviométrica durante o período de 1962 a 1992, assinalando uma média anual de 1527,76 mm. O ano de maior precipitação foi o de 1983, com 2.598,60 mm, sendo a menor mínima registrada para 1964, com um índice de 816,20 mm.

A média das mínimas, para os meses de menor pluviosidade (mais secos), registrou valores entre 3,40 mm (maio/1968) e 70,10 mm (março/1967), sendo que a média das máximas, para os meses mais chuvosos, oscilou entre 181,40 mm (junho/1969) e 549,70 (dezembro/1991).

Com relação a sazonalidade, as chuvas são bem distribuídas durante todo o ano, como pode observar-se na Figura 06, com maiores índices para os meses de verão, que apresentam média em torno de 170,45 mm e menores concentrações para os meses de inverno, com média de 89,64 mm. Para os meses de outono e primavera, as médias mensais registradas, foram respectivamente, 118,86 e 131,12 mm.

Períodos atípicos de elevados índices pluviométricos, assim como, de estiagem prolongada, ocorrem de forma cíclica, como pode-se observar

na Figura 06, para os anos de 1983 (úmido) e 1991 (seco).

5.1.3 - EVAPORAÇÃO (mm)

A taxa média total anual de evaporação para o período foi de 1083,84 mm, sendo a menor mínima anual registrada para 1973, com um índice de 808,80 mm e o ano de 1964, o de maior evaporação com um índice de 1474,40 mm.

Com relação, as médias mensais, os menores índices de evaporação foram 39,00 mm, para dezembro de 1962 e 81,80 mm, registrado para janeiro de 1990. Os índices mensais mais altos ocorreram em julho de 1962, com um valor de 103,00 mm e janeiro e março de 1992, com um índice de 3090,7 mm.

Quanto a distribuição dos índices de evaporação pelas estações do ano, observou-se os maiores índices para os meses de verão, com média de 169,17 mm e outono, com média em torno de 119,22 mm. Para os meses de primavera e inverno, as médias são de 94,88 mm e 75,26 mm, respectivamente.

Observando-se a Figura 01, nota-se que os máximos de evaporação, ocorreram após períodos de intensa precipitação pluviométrica. Períodos atípicos de prolongada evaporação, com índices pluviométricos muitos baixos, também são observados, como os que ocorreram entre 1985/1986, 1987/1988 e 1990/1991.

5.1.4 - VENTOS

Os valores extremos e médios mensais e anuais para a velocidade dos ventos, podem ser observados na Tabela 06.

A velocidade média do vento apresenta para o período estudado, uma média anual de 3,31 m/s, com média mínima de 1,95 m/s e máxima de 4,30 m/s.

As menores velocidades médias do vento, ocorreram para julho de

1992, com 0,70 m/s e novembro de 1987, com 2,40 m/s (8,64 Km/h). As maiores velocidades médias registradas, foram de 3,50 m/s (12,60 Km/h) e 6,50 m/s (23,40 Km/h), para maio de 1977 e outubro de 1965, respectivamente.

Com relação ao quadro sazonal, observa-se ventos de maior intensidade para os meses de primavera, com valores entre 1,80 m/s e 6,50 m/s, com média de 3,78 m/s e verão, com velocidades em torno de 1,20 m/s e 5,10 m/s, e média de 3,32 m/s. Os ventos de menor intensidade ocorreram para os meses de inverno, com variação de 0,70 a 4,90 m/s e média de 2,75 m/s, e para os meses de outono com velocidades entre 0,90 m/s e 4,80 m/s e média de 2,65 m/s (Tab. 01, Fig. 06).

Quanto a direção dos ventos e sua frequência de ocorrência, observa-se a predominância de ventos do quadrante norte (N) com uma intensidade média anual de 3,692%, seguidos pelos de sudeste (SE), com 126,82%; sul (S), com 15,66%; nordeste (NE), com 10,04% e noroeste (NW) e sudoeste (SW), com frequência respectivas de 2,64% e 1,13%. Calmarias ocorrem com frequência de 16,39% (Fig. 06).

Resumindo, para um quadro anual, os ventos de N-NE, ocorrem com frequência de 46,96% e os de SE-S, com 32,48%.

Sazonalmente, repete-se o mesmo quadro da predominância anual, sendo que para os meses de verão, os ventos de N-NE somam um percentual de 48,54%, os de SE-S com 34,73% e as calmarias, com frequência de 13,80%. Para outono, os ventos de N-NE, somam 42,56%, enquanto que os de SE-S 34,43% e as calmarias 18,69%.

Para os meses de inverno, 47,13% dos ventos são do quadrante N-NE, enquanto que 24,60% de S-SE e 20,49% são de períodos de calmarias. Nos meses de primavera, os ventos de N-NE, ocorrem com percentual adicionado de 49,59% e os de S-SE com 36,17%, enquanto que os períodos de calmarias somam 12,60%.

5.2 - CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS

Os valores obtidos para os parâmetros morfométricos medidos ou calculados, são representados na Tabela 02.

Observa-se no total, resultados para 18 parâmetros, sendo 7 de medidas de superfície, 6 de medidas de subsuperfície e 4 índices de dinâmica de fundo.

A Lagoa da Conceição, constitui-se numa laguna com área superficial de $17,59 \text{ Km}^2$ e cerca de 15 Km de extensão, com largura variando de 75 m a 2,5 Km e média de 1,17 Km.

A lagoa possui uma margem muito sinuosa com um perímetro de 45,30 Km e desenvolvimento do mesmo de 6,239.

Quanto aos parâmetros de subsuperfície, foram calculados, um volume de $49,87 \times 10^6 \text{ m}^3$ pelo método da curva hipsométrica (Anexo 01) e $48,85 \times 10^6 \text{ m}^3$ pelo método dos cones truncados; e para o desenvolvimento do volume obteve-se um valor de 0,976.

A lagoa da Conceição é um sistema Lagunar, relativamente raso, com profundidade média de 2,83 m e máxima de 8,70 m. A profundidade relativa apresentou um índice de 0,18% e a declividade média, um valor de 0,36%.

Para as medidas relativas à dinâmica de fundo, os valores obtidos foram: 1,48 para a relação dinâmica; 43,48% para a área de erosão e transporte; 56,52% para a área de acumulação; 1,36 m como limite crítico e 2,177 para o parâmetro morfométrico (Tab. 02).

5.2.1 - CURVAS HIPSOGRÁFICAS

5.2.1.1 - Relação Profundidade-Área

A relação profundidade-área obtida para a Lagoa da Conceição é representada na Figura 07a.b, que mostra a proporção relativa da área do

TABELA 02: Parâmetros morfométricos medidos e calculados para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

PARÂMETRO	VALOR	VARIÁVEL
Área (A) Método Milimétrico	17,59	Km ²
Comprimento Máximo (l)	15,00	Km
Largura Mínima	75 = (0,075Km)	m
Largura Máxima (b)	2500 = (2,5Km)	m
Largura Média	1,17	Km
Perímetro (L)	45,30	Km
Desenvolvimento do Perímetro (DL)	6,239	DL > 1
Volume (V) - Curva Hipsométrica - Cones truncados	49,87 x 10 ⁶ 48,85 x 10 ⁶	m ³
Desenvolvimento do Volume (DV)	0,976	1 > DV > 1
Profundidade Máxima (Zm)	8,70	m
Profundidade Média (Z)	2,833	m
Profundidade Relativa (Zr)	0,1838	%
Declividade Média	0,3676	%
Relação Dinâmica (Dr)	1,480	-
Área de Erosão e Transporte (AE+T) - Fórmula (HAKANSON, 1982b) - Fórmula (HAKANSON, 1982a) - Curva hipsog. relativa	43,482 43,116 39,0	%
Área de Acumulação (Aa) - Fórmula (HAKANSON, 1982b) - Fórmula (HAKANSON, 1982a) - Curva hipsog. relativa	56,518 56,884 61,0	%
Profundidade crítica (Dt-A) - Curva Hipsog. relativa	1,36	m
Parâmetro Morfométrico (N)	2,177	> 1,0

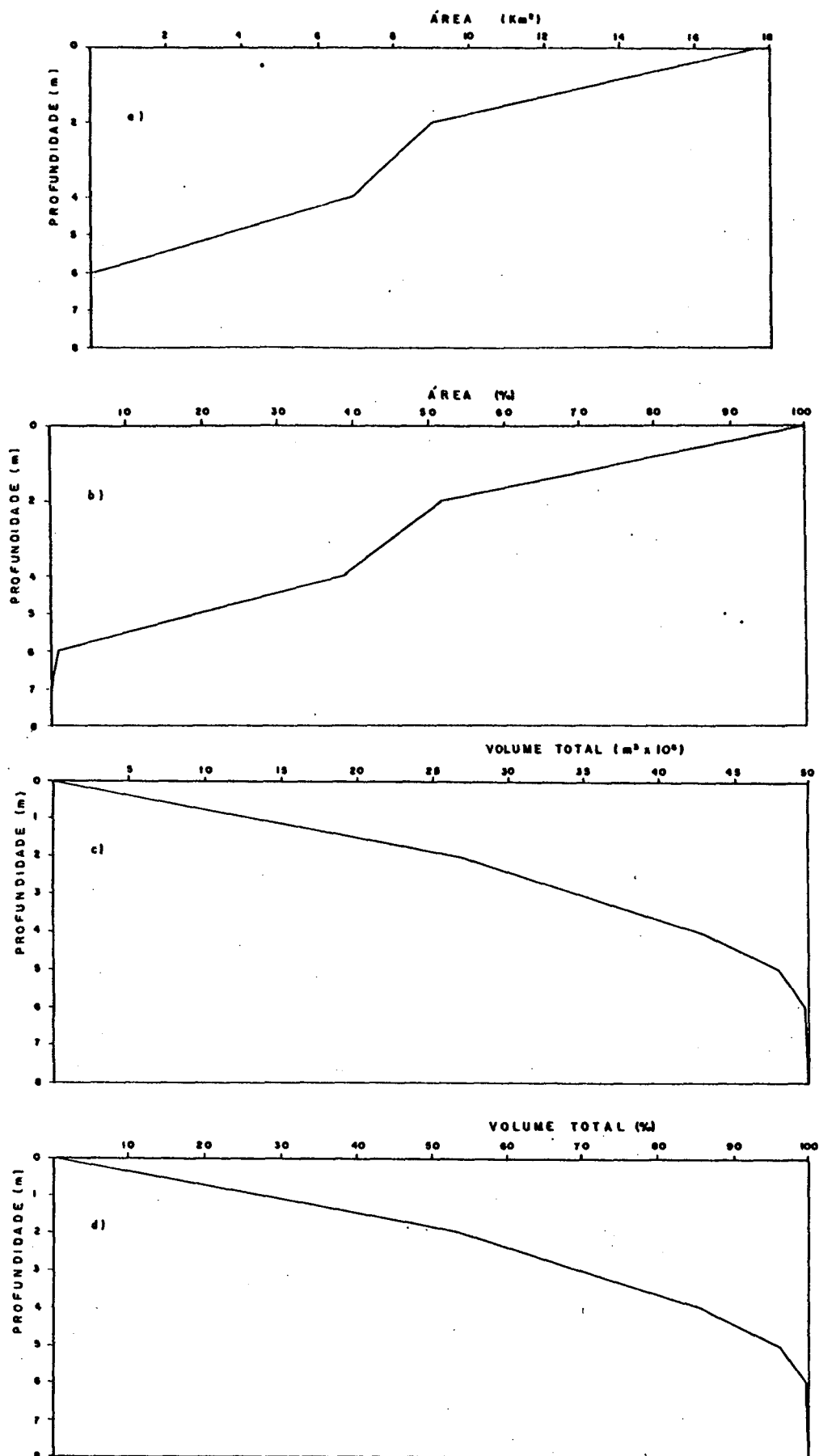


Figura 07- Curvas hipsográficas representativas para as relações profundidade-área (a,b) e profundidade-volume (c,d) (em valor absoluto e relativo) da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

fundo da lagoa, incluída entre os estratos considerados.

Observa-se curvas fortemente clinogradas próximo a superfície (de 0 a 2 m) e entre 4 e 6 metros. A zona de talude lagunar, está representada para maior parte do corpo lagunar entre as profundidades de 2 e 4 metros, sendo que, abaixo de 6 metros até a profundidade máxima, com perfil mais ortogrado, situa-se as zonas de acumulação (Fig. 07a,b).

Os valores quantitativos para esta relação podem ser observados na Tabela 03.

A maior parte da área da Lagoa da Conceição, está representada para as profundidade entre 0 e 2 m, com um percentual de 48,28% da área total, o equivalente a $8,49 \text{ Km}^2$.

O talude lagunar, representado na curva para profundidade entre 2 e 4 m, ocupa uma área de $2,24 \text{ Km}^2$, o equivalente a 12,73% da área superficial.

A área entre 4 e 6 m, abaixo do talude lagunar, representa 37,98% da área da lagoa, o equivalente a $6,68 \text{ Km}^2$; enquanto que as profundidades abaixo de 6 m, ocupam aproximadamente $0,18 \text{ Km}^2$, relativos a 1,01% da área superficial da Lagoa da Conceição (Tab. 03).

5.2.1.2 - Relação Profundidade-Volume

A curva profundidade-volume da lagoa da conceição (Fig. 07c,d) representa a relação entre o volume da lagoa e sua profundidade.

Denotam-se curvas fortemente clinogradas até a profundidade de 5 metros; de 5 m a 6 m, são-mais suaves, assumindo a partir daí, perfis ortogrados (Fig. 07c,d).

Observa-se que 50% do volume da Lagoa da Conceição, encontra-se em profundidades abaixo de 2 m. Entre 2 m e 4 m, profundidades correspondentes ao talude lagunar, o volume de água é de $15,95 \times 10^6 \text{ m}^3$, correspondente a 32% do volume d'água da lagoa (Tab. 04).

TABELA 03: Relação profundidade - área obtida para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

PROFUNDIDADE (m)	ÁREA (Km ²)	% ÁREA	ÁREA ACUMULADA
Superfície	17,59	100	0
0 - 2	8,4931	48,28	48,28
2 - 4	2,2393	12,73	61,01
4 - 5	3,2750	18,62	79,63
5 - 6	3,4056	19,36	98,99
6 - 7	0,140	0,80	99,79
7 - 8	0,0262	0,15	99,94
8 - 8,7	0,0112	0,06	100

TABELA 04: Relação profundidade - volume obtida para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

PROFUNDIDADE (m)	VOLUME (X.10 ⁶ m ³)	% VOLUME	% ACUMULADO
Superfície	49,8762	100	0
0 - 2	26,688	53,5084	53,5084
2 - 4	15,9555	31,9902	85,4987
4 - 5	5,2206	10,4671	95,9658
5 - 6	1,8803	3,7699	99,7357
6 - 7	0,1075	0,2155	99,9512
7 - 8	0,0243	0,0487	100

O volume ocupado pelas isóbatas de 4 m a 6 m, corresponde a $7,10 \times 10^6 \text{ m}^3$, isto é, 14,24% do volume total da lagoa. Abaixo de 6 m são ocupados apenas 0,26% do volume total, o correspondente a $0,13 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Tab. 04, Fig. 07c,d).

5.2.1.3 - Relação Área Acumulada - Profundidade Acumulada

Observa-se na Figura 08, a curva hipsográfica área acumulada - profundidade acumulada obtida para a Lagoa da Conceição.

Seu Traçado, assume um forma convexa em relação aos eixos.

Através da Fórmula proposta por HAKANSON (1982a), obteve-se os valores da área de erosão e transporte (A_{e+t}) e da área de acumulação (A_a), que foram, respectivamente, 43,482% e 56,518% (Tab. 02).

Conforme o mesmo autor, pôde-se ainda, por observações e medidas diretas na curva hipsográfica, obter-se valores relativos para esses dois parâmetros, assim como para o "limite crítico" ou profundidade crítica (DT-A); através dos quais estabeleceu-se medidas relativas de transporte e acumulação, de acordo com as amplitudes batimétricas (Tab. 02; Fig. 08): DT-A = = 1,36

a) transporte e erosão= $100-59= 41,0$	┐	
b) acumulação = $59-52,5= 6,5$		Aa= 61%
c) transporte (decliv. > 5%) = $52,5-54,5= -2,0$		Ae+t= 39%
d) acumulação = $54,5-0= 54,5$	└	

5.3 - SEDIMENTOMETRIA

5.3.1 - ASPECTOS TEXTURAIS

O valores da composição granulométrica em porcentagem por peso, resultantes das análises, das 64 amostra de sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, são apresentados na Tabela 05, e foram representados graficamente, através dos histogramas de frequência simples do Anexo 04.

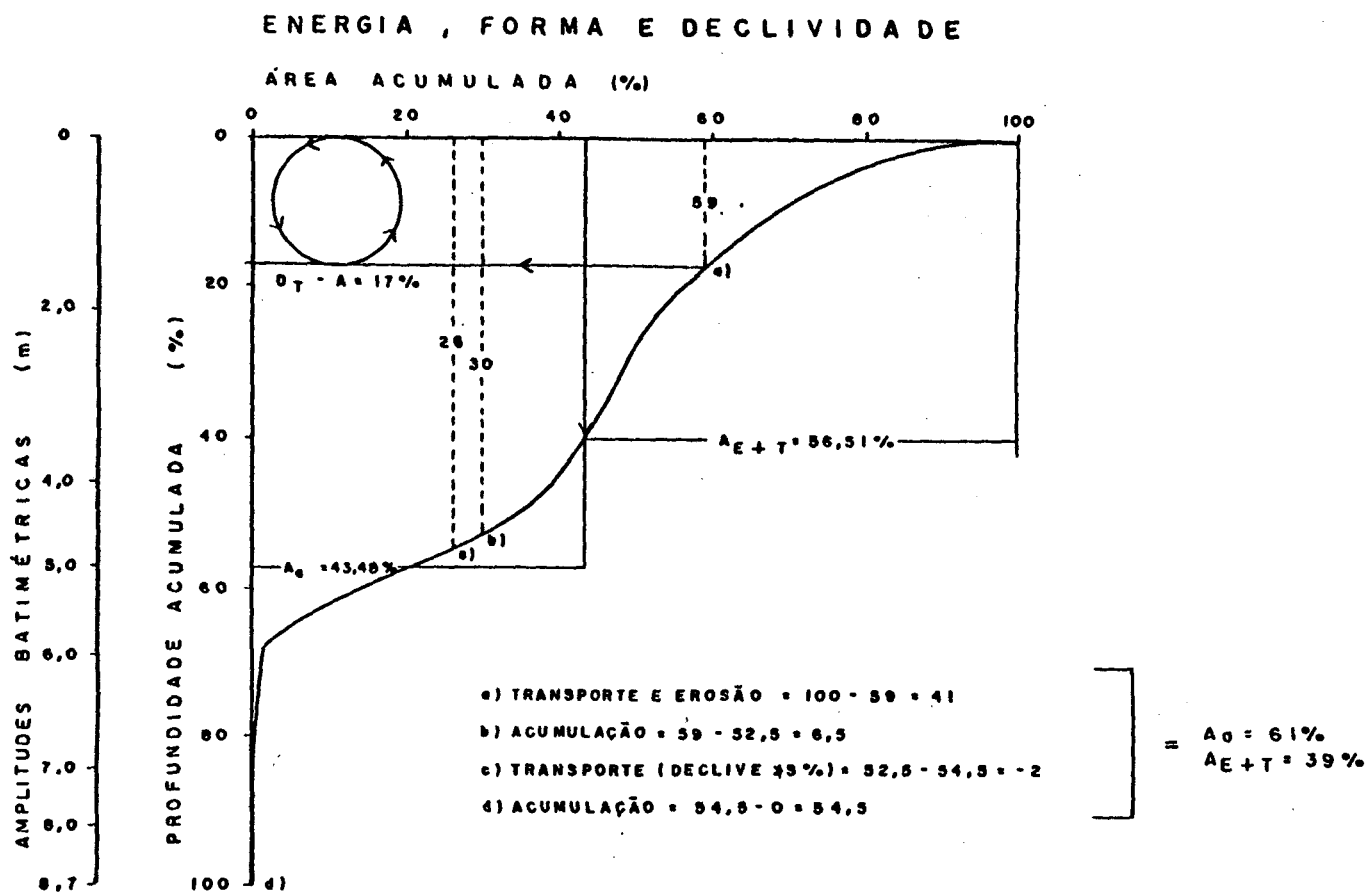


Figura 08- Curva hipsográfica relativa (área acumulada x profundidade acumulada) conforme Hakanson (1982a), indicando as áreas ocupadas para erosão, transporte e acumulação de sedimentos e detritos, de onde obtêm-se o limite crítico ou profundidade crítica (D_{t-a}) (profundidade atingida pela base de uma onda).

Observa-se a ocorrência de 15 classes texturais, desde grãos tamanho seixo (8,0 - 4,0 mm ou $>/ -2\phi$) até, em ordem decrescente, grãos no tamanho argila muito fina (0,005 - 0002 mm)(Tab. 05).

Através dos histogramas de frequência simples (Anexo 04), denota-se a predominância de sedimentos polimodais e bimodais com um percentual de 67,185; enquanto que somente 32,81% dos sedimentos são unimodais.

A análise textural das amostras, mostra predominantemente a ocorrência de quatro tamanhos de grãos: grânulo, areia, silte e argila (Tab. 06).

Destes 4 tamanhos de grão, a areia predomina, ocorrendo em todas as amostras com percentuais entre 4,65% e 100%, com média de 63,47%.

O tamanho silte, ocorre em segundo grau de abundância, com percentuais entre 0,0 e 70,21%, com média de 23,11%.

O tamanho de grão argila, ocorre sempre subordinado ao silte, com valores entre 0,0 e 28,84%, com percentual médio de 10,31; e o tamanho de grão correspondente a grânulo aparece com percentuais entre 0,0 e 41,48%, com média de 3,11% (Tab. 06).

5.3.1.1 - Distribuição das Porcentagens de Grânulo, Areia, Silte e Argila

Na Tabela 07, são apresentadas as frequência de ocorrência para as porcentagens de grânulos, areia, silte a argila, nos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição.

Observa-se que para a porcentagem de grânulo, a ocorrência restringe-se praticamente a faixa superficial, de 0 a 1 m, com um percentual de 14,29%, sendo que abaixo desta profundidade, ocorre com valores sempre inferiores a 2%. Sua ocorrência é verificada somente ao longo da margem oeste da lagoa, em pequenas praias, junto as encostas do cristalino.

Para o tamanho areia, observa-se no geral, um padrão de crescente,

TABELA 05: Composição granulométrica em porcentagem por peso dos sedimentos de fundo da lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

INTERVALOS	SEIXO	GRÁMULO	AREIA MUITO GROSSA	AREIA MÉDIA	AREIA FINA	AREIA MUITO FINA	SILTE GROSSO	SILTE MÉDIO	SILTE FINO	SILTE MUITO FINO	AREIA MUITO GROSSA	AREIA MÉDIA	AREIA FINA	AREIA MUITO FINA
ANOS/STRAS	(mm)	(ca)	0 - 10 1,0 - 0,50 (mm)	0,50 - 0,250 (mm)	0,250 - 0,125 (mm)	0,125 - 0,062 (mm)	0,062 - 0,031 (mm)	0,031 - 0,0156 (mm)	0,015 - 0,007 (mm)	0,007 - 0,003 (mm)	0,003 - 0,002 (mm)	0,002 - 0,001 (mm)	0,001 - 0,0005 (mm)	0,0005 - 0,0002 (mm)
01	-	-	0,06	1,34	14,26	2,39	13,66	12,53	17,82	11,41	6,59	5,69	4,98	7,46
02	-	0,08	1,00	16,92	43,76	4,64	2,85	4,00	5,01	6,15	3,66	2,75	1,45	4,64
03	-	-	0,30	8,11	44,73	8,30	5,80	3,96	6,33	4,37	4,57	3,50	2,58	4,79
04	-	-	0,02	7,73	59,56	10,79	2,42	3,15	4,25	3,48	2,55	1,52	1,49	2,20
05	0,44	15,39	26,44	15,46	3,99	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-
05 praia	-	3,33	35,79	19,11	0,99	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
06	-	-	0,04	0,93	13,08	4,70	10,24	11,20	25,05	5,96	7,39	6,18	3,01	4,01
07	-	-	0,01	0,64	9,61	3,42	7,57	17,40	28,27	8,72	6,12	6,01	2,01	10,17
08	-	-	-	2,23	27,71	3,32	7,81	12,56	17,89	9,78	6,30	5,31	3,34	3,70
09	2,04	37,73	12,69	13,61	8,13	3,29	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	1,40	2,83	5,55	31,73	23,58	12,31	3,55	4,93	3,14	2,13	1,36	1,36	1,89
11	-	-	-	0,31	2,87	1,32	13,40	19,20	22,63	14,98	7,40	7,63	4,13	5,98
12	-	-	0,08	3,57	33,21	8,77	6,39	7,96	12,65	7,33	6,79	5,57	2,95	4,54
13	-	-	0,25	24,62	68,26	4,48	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	0,09	22,06	69,84	5,09	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	19,71	72,38	5,73	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	0,02	0,28	16,35	1,94	7,27	14,15	21,13	12,22	8,62	6,98	6,25	4,76
17	4,64	36,84	31,34	4,35	5,26	1,52	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	0,17	1,43	13,98	7,01	9,83	13,28	24,73	6,88	6,91	8,67	2,56	4,20
19	-	-	0,13	7,36	84,92	6,88	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	0,64	15,40	6,42	10,08	15,47	20,08	9,31	8,25	6,20	3,62	4,50
21	2,86	17,70	23,09	18,14	15,02	2,86	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	12,52	12,27	39,04	10,52	2,13	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	0,02	0,77	18,59	8,72	7,87	12,91	21,96	10,35	3,99	6,22	3,53	5,02
24	-	-	0,01	1,99	44,91	21,66	3,73	5,16	8,13	3,68	3,58	2,98	1,66	2,43
25	-	-	-	14,99	79,42	4,32	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	9,74	83,65	6,09	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	14,18	79,20	5,47	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	0,20	7,86	79,46	11,73	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

INTERVALOS	SEIXO 7/ - 2,00 8,0 - 4,0 (mm)	GRANULO -2,0 - 1,00 4,0 - 2,0 (mm)	AREIA FINA GROSSA -1 - 0,6 2,0 - 1,0	AREIA GROSSA 0 - 1,0 1,0 - 0,50 (mm)	AREIA MEDIA 1 - 2,0 0,50 - 0,250 (mm)	AREIA FINA 2 - 3,0 0,250 - 0,125 (mm)	AREIA RUÍTO FINA 3 - 4,0 0,125 - 0,062	SILTE GROSSO 5,0 0,062 - 0,031 (mm)	SILTE MEDIO 6,0 0,031 - 0,0156 (mm)	SILTE FINO 7,0 0,015 - 0,007 (mm)	SILTE RUÍTO FINO 8,0 0,007 - 0,003	AREIA RUÍTO GROSSA 9,0 0,003 - 0,002	AREIA MEDIA 10,0 0,002 - 0,001 (mm)	AREIA FINA 11,0 0,001 - 0,0005 (mm)	AREIA RUÍTO FINA 12,0 0,0005 - 0,0002
29	-	-	-	0,09	1,04	24,32	12,30	6,99	15,23	14,85	6,19	5,40	5,75	2,79	5,05
30	0,80	15,97	11,25	8,34	12,29	43,53	7,82	-	-	-	-	-	-	-	-
31	0,37	34,13	46,09	14,65	1,45	2,13	0,98	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	0,75	2,50	5,20	14,58	60,07	16,90	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	0,21	1,64	-31,77	26,69	6,75	5,24	6,62	4,11	4,78	4,39	4,00	3,80
34	-	-	0,09	1,38	12,26	74,07	12,20	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	0,10	1,96	17,21	70,67	10,06	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	0,10	0,23	2,99	39,81	13,75	7,33	6,93	9,09	6,57	4,92	3,44	2,12	2,72
37	-	-	-	0,22	4,23	50,51	18,41	2,73	4,22	7,69	5,00	4,47	2,58	2,16	2,08
38	-	-	0,20	1,31	17,75	45,49	0,96	3,77	6,03	12,15	1,52	2,39	3,59	1,32	3,52
39	-	-	-	0,25	0,84	10,87	3,59	9,48	14,86	20,76	13,42	7,52	8,38	3,95	5,88
40	-	0,18	0,30	0,80	18,80	72,56	7,36	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	2,46	6,47	10,87	62,11	17,51	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	0,94	2,32	2,46	4,82	28,07	7,24	3,88	7,65	13,93	10,54	5,64	4,38	3,38	5,15
43	-	-	0,06	0,15	1,57	20,32	6,91	6,20	8,33	17,29	14,35	6,62	7,29	4,23	6,68
44	-	6,48	5,12	8,35	28,43	46,39	5,23	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	0,04	2,18	22,51	68,81	6,46	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	0,03	0,59	4,62	44,44	11,82	3,59	6,82	8,30	7,00	3,54	4,09	1,78	3,38
47	-	-	-	0,12	21,42	35,18	3,35	7,23	6,32	8,67	5,93	3,11	3,95	2,09	2,43
48	-	0,09	0,07	0,99	22,05	73,72	3,08	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	0,07	3,19	36,97	11,95	4,89	4,41	8,28	9,10	6,47	5,56	4,99	4,12
50	-	-	-	0,02	5,37	89,37	5,24	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	0,05	1,27	0,68	10,35	82,93	4,72	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-	-	0,82	0,89	35,42	62,20	1,47	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	-	0,08	1,99	17,36	4,70	10,26	11,40	10,92	15,38	9,05	8,19	6,46	4,01
54	-	-	-	0,12	1,70	21,11	5,76	5,27	9,22	15,70	13,64	2,67	7,84	13,78	3,99
55	-	-	-	0,15	0,86	13,48	5,72	5,21	15,69	11,41	18,64	11,23	6,09	5,82	4,90
56	-	-	-	0,12	1,12	13,07	6,94	9,70	14,81	21,97	10,58	8,19	6,20	2,55	4,75
57	-	0,22	4,24	10,78	10,17	21,36	8,77	14,35	4,79	9,62	6,43	3,20	2,40	1,24	2,43
58	-	1,31	8,79	41,71	34,92	12,97	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	0,54	1,16	3,42	12,38	28,89	11,75	16,18	4,84	6,07	5,91	1,77	3,93	0,88	3,11

Continuação TABELA 05.

INTERVALOS	SEIXO 1/ - 2,00 8,0 - 4,0 (mm)	GRANULO -2,0 - 1,00 4,0 - 2,0 (cm)	AREIA GROSSA 0 - 10 1,0 - 0,50 (mm)	AREIA MÉDIA 1 - 20 0,50 - 0,250 (mm)	AREIA FINA 2 - 30 0,250 - 0,125 (mm)	AREIA MUITO FINA 3 - 40 0,125 - 0,062 (mm)	SILTE GROSSO 50 0,062 - 0,031 (mm)	SILTE MÉDIO 60 0,031 - 0,0156 (mm)	SILTE FINO 70 0,015 - 0,007 (mm)	SILTE MUITO FINO 80 0,007 - 0,003 (mm)	AREIA GROSSA 90 0,003 - 0,002 (mm)	AREIA MÉDIA 100 0,002 - 0,001 (mm)	AREIA FINA 110 0,001 - 0,0005 (mm)	AREIA MUITO FINA 120 0,0005 - 0,0002 (mm)
60	-	-	3,35	19,43	38,59	6,59	3,63	4,00	9,40	6,36	2,79	2,08	1,43	2,08
61	-	-	0,16	0,21	1,66	2,99	29,78	6,90	17,89	14,84	9,73	5,00	4,12	6,72
62	-	0,80	2,56	7,51	15,08	12,80	20,37	6,63	10,65	8,38	4,26	4,24	2,26	3,59
63	-	-	0,10	0,52	3,76	3,76	18,24	13,37	22,84	14,39	7,32	6,65	3,72	5,33

TABELA 06: Valores totais em porcentagem de grânulo, areia, silte e argila para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	PROFUNDIDADE	% GRÂNULO	% AREIA	% SILTE	% ARGILA
01	0,80	-	18,26	55,42	26,32
02	1,00	0,08	69,41	18,01	12,50
03	1,00	-	64,70	19,94	15,36
04	0,70	-	78,94	13,30	7,76
05	0,80	15,83	84,17	-	-
05A	0,20	3,33	96,67	-	-
06	3,50	-	18,96	60,45	20,59
07	5,20	-	13,73	61,96	24,31
08	4,50	-	33,31	48,04	16,85
09	0,10	39,77	60,23	-	-
10	4,00	1,40	69,33	23,93	6,74
11	7,10	-	4,65	70,21	25,14
12	5,50	-	45,82	34,33	19,85
13	3,50	-	100,00	-	-
14	1,70	-	100,00	-	-
15	1,00	-	100,00	-	-
16	4,50	-	18,62	54,77	26,61
17	0,10	41,48	58,52	-	-
18	7,00	-	22,94	54,72	22,34
19	2,00	-	100,00	-	-
20	5,50	-	22,49	54,94	22,57
21	0,50	20,56	79,44	-	-
22	4,00	12,52	87,48	-	-
23	5,20	-	28,15	53,09	18,76
24	2,50	-	68,65	20,70	10,65
25	1,50	-	100,00	-	-
26	0,80	-	100,00	-	-
27	1,00	-	100,00	-	-
28	3,50	-	100,00	-	-
29	6,00	-	37,75	43,26	18,99
30	1,50	16,77	83,23	-	-

Continua...

Continuação TABELA 06.

AMOSTRA	PROFUNDIDADE	% GRÂNULO	% AREIA	% SILTE	% ARGILA
31	0,50	34,50	65,50	-	-
32	2,00	0,75	99,25	-	-
33	4,50	-	60,31	22,72	16,97
34	2,50	-	100,00	-	-
35	1,00	-	100,00	-	-
36	5,50	-	56,88	29,92	13,20
37	5,50	-	69,07	19,64	11,29
38	5,20	-	65,71	23,47	10,82
39	4,50	-	15,55	58,72	25,73
40	3,00	0,18	99,82	-	-
41	0,50	2,46	97,54	-	-
42	4,30	0,34	45,11	36,00	18,55
43	4,50	-	29,01	46,17	24,82
44	2,00	6,48	93,52	-	-
45	1,50	-	100,00	-	-
46	5,50	-	61,50	25,71	12,79
47	4,50	-	60,07	28,35	11,58
48	2,00	0,09	99,91	-	-
49	4,00	-	52,18	26,68	21,14
50	1,00	-	100,00	-	-
51	2,50	0,05	99,95	-	-
52	1,50	-	100,00	-	-
53	5,00	-	24,13	48,16	27,71
54	5,50	-	28,69	43,83	27,48
55	5,00	-	20,21	50,95	28,84
56	4,00	-	21,25	57,06	21,69
57	2,00	0,22	55,32	35,19	9,27
58	0,50	1,31	98,69	-	-
59	1,50	0,54	57,60	32,17	9,69
60	2,00	-	68,22	23,39	8,38
61	1,50	-	5,02	69,41	25,57
62	1,50	0,80	38,82	46,03	14,35
63	1,50	-	8,14	68,84	23,02

TABELA 07: Distribuição das porcentagens de grânulo, areia, silte e argila nos sedimentos de fundo, por faixas de profundidade, para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

FAIXAS DE PROFUNDIDADE	% GRÂNULO	% AREIA	% SILTE	% ARGILA	NÚMERO DE AMOSTRAS
0 - 1	14,59	75,13	6,87	3,41	11
1 - 2	1,21	75,13	16,96	6,70	15
2 - 3	0,84	87,20	8,81	3,15	9
3 - 4	0,04	79,70	15,11	5,15	4
4 - 5	1,27	44,73	36,54	17,46	11
5 - 6	-	39,70	40,50	19,80	11
6 - 7	-	37,75	43,26	18,99	2
7 - 8	-	13,80	62,46	23,74	2

em relação a profundidade com valores entre 75,13% nas faixas marginais até 2 metros e 13,80% na faixa mais profunda, entre 7 m e 8 m, porém, na faixa entre 2 e 4 m, correspondente ao talude lagunar, ocorre um aumento do percentual, onde o tamanho de grão areia, aparece com valores entre 79,70% e 87,20%. Sua distribuição no corpo lagunar, pode ser melhor visualizada no mapa temático da Figura 09, que apresenta as curvas de isovalores para as porcentagens do tamanho de grão areia, para a Lagoa da Conceição.

Para o silte, o padrão de distribuição é inverso ao tamanho areia. Ocorre em maiores concentrações, nas partes mais profundas da lagoa, com percentuais de até 62,46%; sendo que em superfície, aparece com percentuais entre 6,87% (de 0 - 1 m) e 16,96% (de 1 - 2 m), que pode ser observado, no mapa temático da Figura 10. Observa-se na Tabela 07, semelhante ao que acontece com o tamanho areia, porém de forma inversa, uma diminuição da ocorrência do tamanho silte, na faixa do talude lagunar, entre 2 m e 4 m, em relação a faixa entre 1 m e 2 m.

O tamanho de grão argila, que aparece sempre subordinado ao silte, apresenta valores menores, entre 3,41% e 6,70% na faixa entre 0 e 2 m; diminui da mesma forma que o silte, na região do talude, entre 2 m e 4 m, com valores entre 3,15% e 5,15%, apresentando valores maiores, entre 18,99% e 23,74%, nas faixas de maior profundidade (Tab. 07).

Sua distribuição no corpo lagunar, pode ser melhor visualizada no mapa temático da Figura 11.

5.3.2 - Classificação Textural por FOLK & WARD (1957)

Os valores obtidos para a mediana ($Md\phi$), tamanho médio (média aritmética ($Mz\phi$), desvio padrão (DP), assimetria (SKi) e curtose (Kg), são apresentados na Tabela 08.

Para a mediana, os valores variaram entre $-0,747\phi$, correspondente

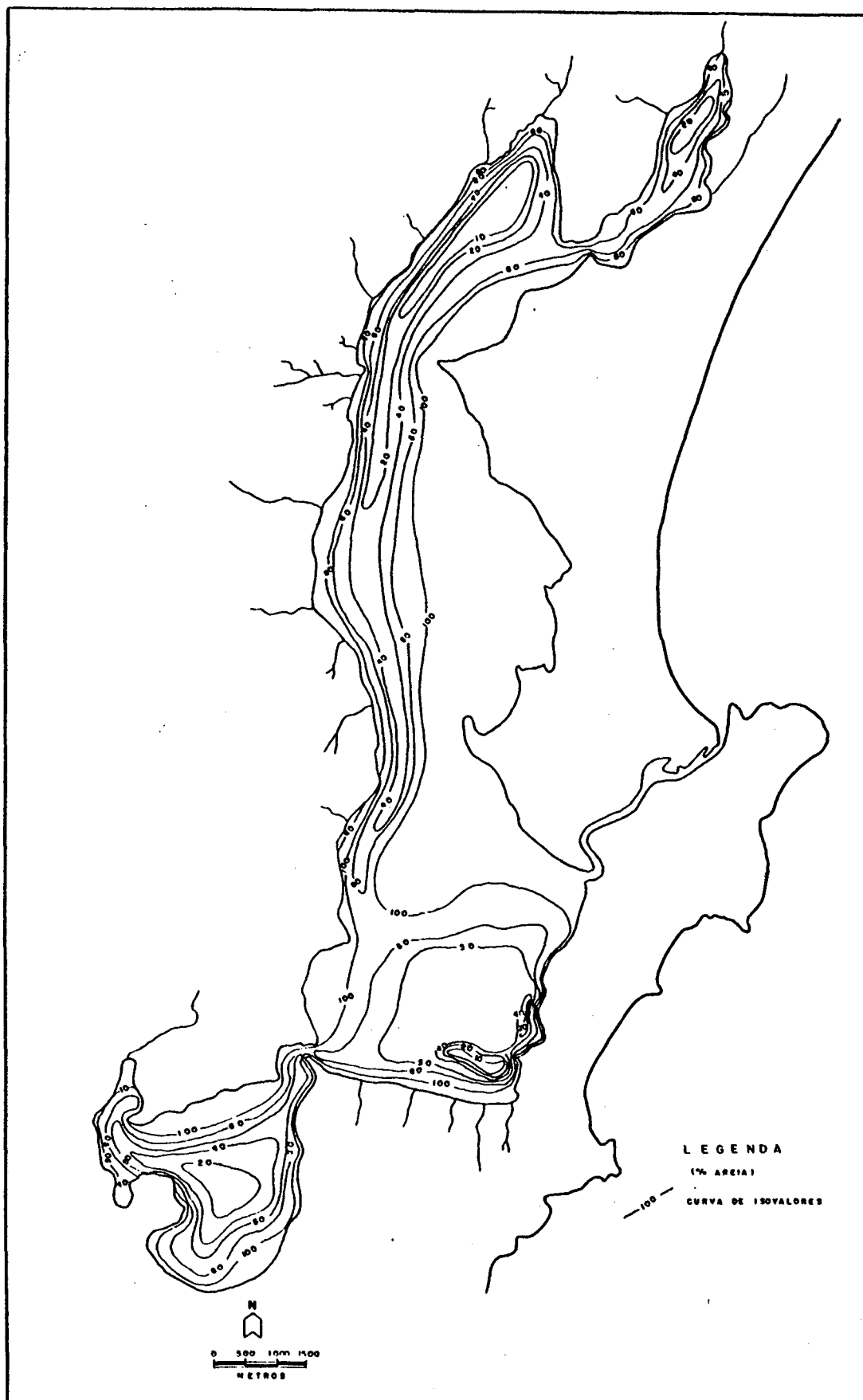


Figura 09- Distribuição espacial das porcentagens da fração areia, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

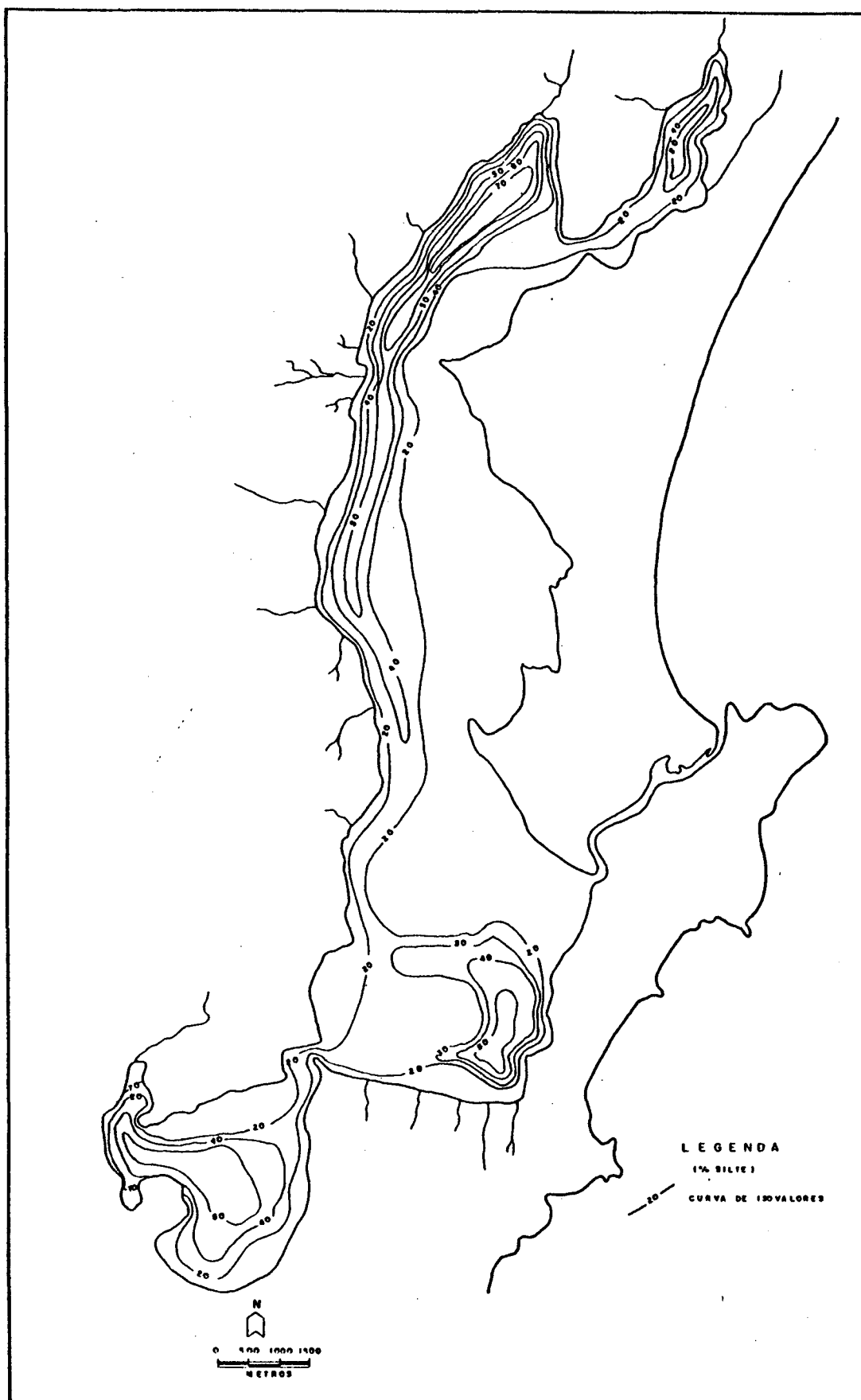


Figura 10- Distribuição espacial das porcentagens da fração silte, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.



Figura 11- Distribuição espacial das porcentagens da fração argila, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

ao intervalo de areia muito grossa e 6,778ø, que corresponde a silte fino.

O comportamento do tamanho médio, mostrou-se muito semelhante ao da mediana, com valores variando entre -0,629ø (areia muito grossa) e 6,879ø, correspondente a silte fino.

Quanto ao desvio padrão, obteve-se valores que variaram entre 0,348, correspondente a um sedimento muito bem selecionado e 3,149, que indica um sedimento muito pobremente selecionado.

Para a assimetria, foram obtidos valores, que variaram entre - 0,555, correspondente a uma assimetria muito negativa e 0,771, valor que denota uma curva com assimetria muito positiva.

A curtose, apresentou valores que oscilaram entre 0,618, correspondente a um sedimento com uma curva muito platicúrtica e 3,345, correspondente a uma curva extremamente leptocúrtica.

No Anexo 05, são apresentados de forma descritiva segundo SUGUIO (1973), os resultados da classificação textural dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, conforme os valores obtidos através dos parâmetros de FOLK & WARD (1957).

5.3.2.1 - Variação dos Parâmetros Estatísticos Granulométricos

Através da análise dos valores apresentados pela classificação textural de FOLK & WARD (1957)(Tab. 08), foi possível desenvolver uma distribuição por frequência, segundo os intervalos propostos por SUGUIO (1973). Para os valores da mediana, tamanho médio, desvio padrão, assimetria e curtose, que pode ser observada na Figura 12.

Conhecida esta distribuição, foi possível conhecer o comportamento de cada parâmetro, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, que é apresentado na forma dos mapas temáticos das Figuras 13, 14, 15, 16 e 17.

TABELA 08: Variação dos parâmetros estatísticos de Folk & Ward (1957), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	MEDIANA (Md ϕ)	MÉDIA ARITIMÉTICA (MZO)	DESVIO PADRÃO (1)	ASSIMETRIA (SKI)	CURTOSE (KG)
01	6,311	6,216	2,919	0,035	0,936
02	2,699	3,948	2,936	0,637	1,261
03	2,892	4,297	2,894	0,697	1,090
04	2,773	3,460	1,937	0,672	3,345
05	0,173	0,121	1,075	-0,024	0,991
05A	0,254	0,290	0,780	0,042	0,838
06	6,063	5,958	2,599	0,037	1,077
07	6,399	6,638	2,649	0,143	1,344
08	5,353	5,471	2,725	0,152	0,772
09	-0,196	-0,111	1,487	0,176	0,813
10	3,125	3,635	2,199	0,372	2,117
11	6,563	6,879	2,178	0,251	1,103
12	4,327	5,145	2,838	0,445	0,789
13	2,334	2,279	0,568	-0,213	0,980
14	2,389	2,314	0,572	-0,264	1,035
15	2,445	2,368	0,548	-0,266	1,046
16	6,471	6,243	2,853	-0,020	0,920
17	-0,747	-0,593	1,172	0,332	1,259
18	6,159	6,027	2,730	0,013	0,966
19	2,625	2,562	0,409	-0,257	1,086
20	6,097	5,963	2,713	0,036	0,945
21	0,267	0,398	1,522	0,114	0,806
22	1,031	0,725	1,274	-0,280	1,135
23	6,024	5,865	2,740	0,044	0,871
24	3,075	4,145	2,199	0,758	1,205
25	2,468	2,440	0,445	-0,196	0,954
26	2,591	2,531	0,419	-0,261	1,013
27	2,525	2,474	0,450	-0,246	0,972
28	2,646	2,583	0,446	-0,208	1,172
29	5,172	5,493	2,758	0,258	0,876

Continua...

Continuação TABELA 08.

AMOSTRAS	MEDIANA (Md a)	MÉDIA ARITIMÉTICA (Mz a)	DESVIO PADRÃO (1)	ASSIMETRIA (SKI)	CURTOSE (KG)
30	2,039	1,279	1,718	-0,555	0,685
31	-0,691	-0,629	0,770	0,182	1,027
32	2,576	2,402	0,821	-0,0404	1,476
33	3,435	4,760	2,672	0,715	1,028
34	2,607	2,537	0,504	-0,229	1,146
35	2,514	2,436	0,562	-0,228	1,116
36	3,273	4,461	2,451	0,702	0,916
37	2,931	4,132	2,325	0,768	1,128
38	2,445	3,676	2,484	0,771	1,027
39	6,487	6,591	2,609	0,073	1,133
40	2,400	2,381	0,503	-0,061	0,995
41	1,548	1,436	0,801	-0,319	1,531
42	5,044	5,277	3,069	0,146	0,880
43	6,186	6,092	2,989	0,042	0,775
44	2,038	1,797	1,188	-0,427	1,241
45	2,378	2,327	0,566	-0,175	1,049
46	3,015	4,327	2,510	0,755	0,931
47	2,684	3,929	2,612	0,709	0,851
48	2,335	2,311	0,492	-0,131	0,986
49	3,436	4,927	2,884	0,703	0,783
50	2,583	2,544	0,348	-0,164	0,804
51	2,505	2,477	0,422	-0,205	0,956
52	2,174	2,151	0,532	-0,096	0,984
53	6,367	6,185	2,909	-0,017	0,822
54	6,217	6,373	3,149	0,076	0,618
55	6,778	6,387	2,797	-0,097	0,889
56	6,192	6,023	2,649	0,015	0,984
57	3,324	3,786	2,899	0,268	0,948
58	0,960	1,004	0,861	0,058	1,006
59	3,222	4,017	2,589	0,479	1,301
60	2,734	3,768	2,531	0,600	1,006
61	6,464	6,543	2,300	0,184	0,878

Continua...

Continuação TABELA 08.

AMOSTRAS	MEDIANA (Md)	MÉDIA ARITIMÉTICA (Mz)	DESVIO PADRÃO (s)	ASSIMETRIA (Sk)	CURTOSE (Ks)
62	4,254	4,796	2,771	0,309	0,975
63	6,448	6,541	2,385	0,112	1,103

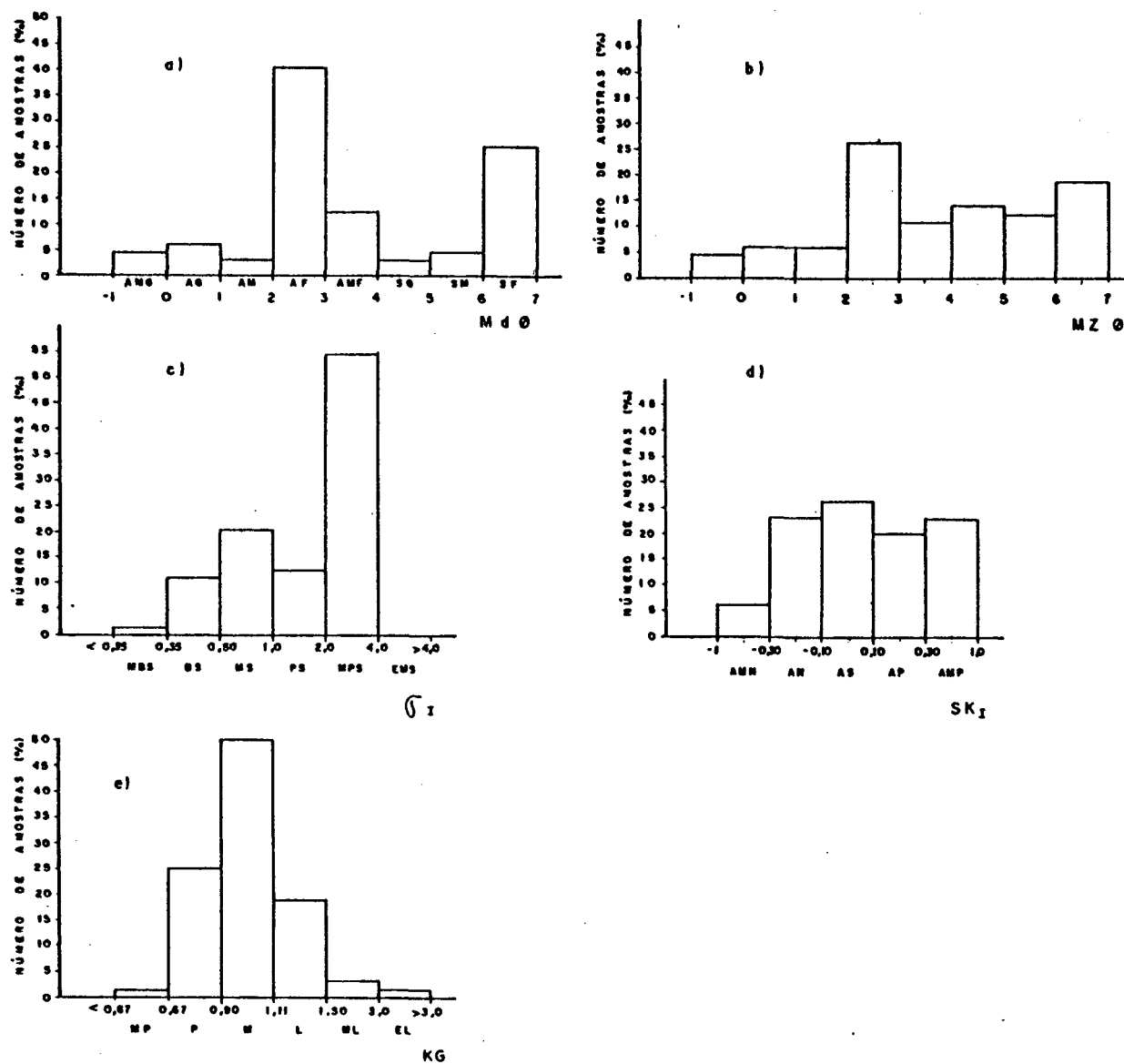


Figura 12- Distribuição por frequência de ocorrência, para os valores dos parâmetros estatísticos de Folk & Ward (1957), segundo Suguio (1973), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

5.3.2.1.1 - Variação da Mediana (Mdø)

Segundo a mediana, pode-se afirmar, com base na Tabela 08 e na Figura 12a, que cerca de 67,19% dos sedimentos de fundo da lagoa são predominantemente arenosos; enquanto que 32,81%, são siltosos.

Com base no histograma de frequência da Figura 12a e do mapa temático de distribuição da Figura 13, observa-se a existência de 4 populações granulométricas distintas, a saber: uma população mista grosseira, composta por areia muito grossa, areia grossa e areia média; uma população de areia fina; outra população mista de termos pelíticos, composta por areia muito fina, silte grosso e silte médio; e uma população de silte fino.

A população de termos grosseiros é a que menos ocorre na lagoa, constituindo cerca de 14,06% dos sedimentos de fundo; sendo formada por areia muito grossa (-1 - 0ø), com um percentual de 4,69%; areia grossa (0 - 1ø), com uma contribuição de 6,25% e areia média (1 - 2ø), com 3,12% (Fig. 12a).

Sua distribuição espacial na lagoa, como demonstra a Figura 13, ocorre Predominantemente ao longo da margem Oeste, desde o extremo norte, na costa da lagoa, até a Ponta Grossa, no centro sul da lagoa, voltando a aparecer novamente no sul, no Canto da Lagoa. Ocorrência restrita dessa população, ocorre em uma pequena área junto a margem leste, no Retiro da Lagoa.

A população de areia fina (2 - 3ø), é a predominante na lagoa, com um percentual de 40,63%. Ocorre predominantemente ao longo de toda a margem leste da lagoa, em profundidades até no máximo de 2,5 metros, desde o extremo norte, junto a foz do Rio João Gualberto; em grandes plataformas submersas ao longo do corpo lagunar, nas áreas marginais, até a desembocadura do canal de ligação da lagoa ao oceano, onde restringe-se a pequenas plataformas (Fig. 13).

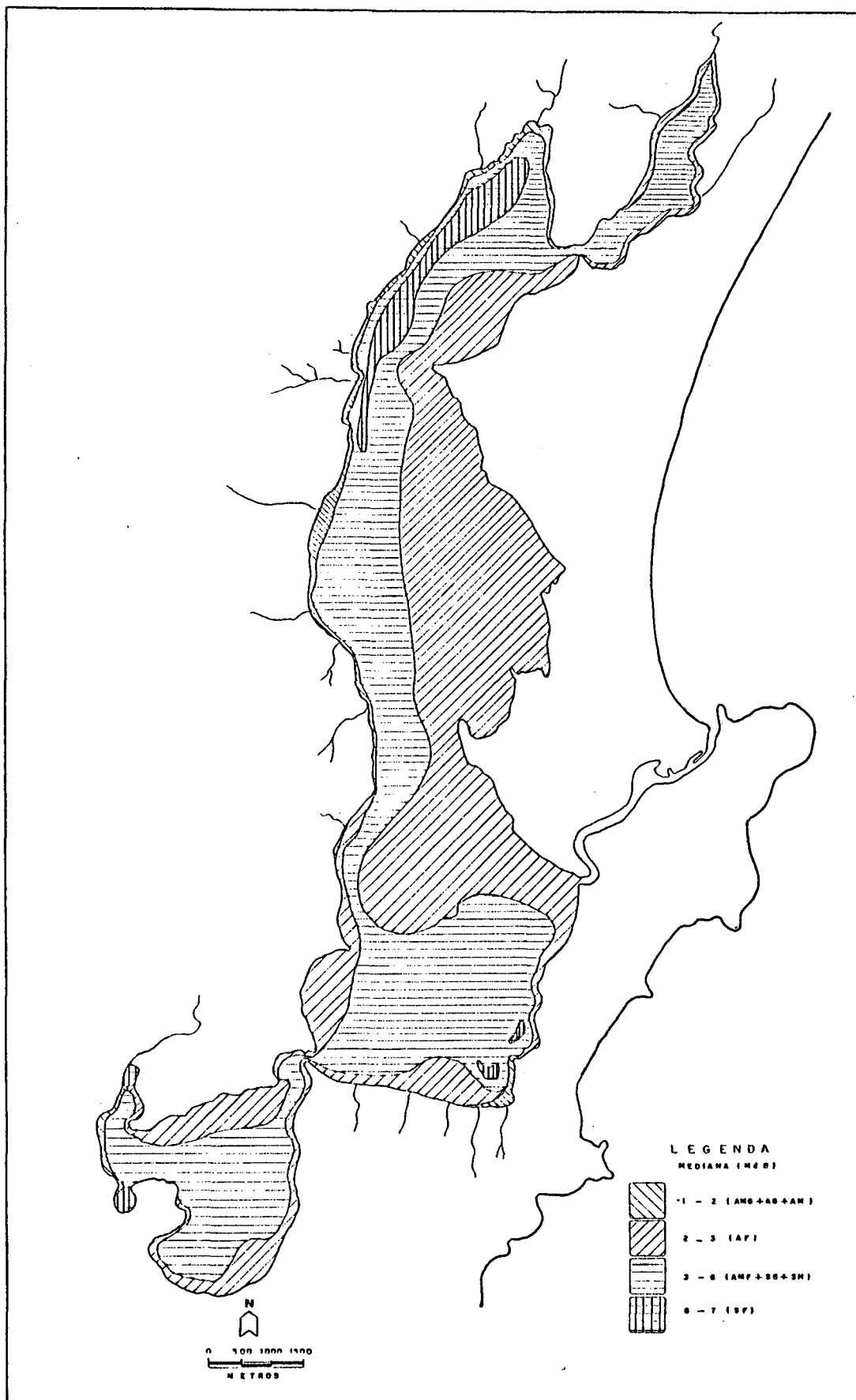


Figura 13- Distribuição espacial dos valores da mediana (Md), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

A partir daí predomina em toda a extensão da margem junto a avenida das rendeiras, e do extremo sul da lagoa.

Ocorrência dessa população, é observada também na margem oeste, junto a ponta das almas numa extensa plataforma, diminuindo progressivamente na área junto a ponte de ligação entre as margem, e aumentando novamente, com uma ampla plataforma, no Canto da Lagoa (Fig. 13).

A população de termos pelíticos, constitui cerca de 20,31% dos sedimentos de fundo da lagoa, sendo formada preferencialmente por areia muito fina (3 - 4ø) com um percentual de 12,50%, por silte grosso (4 - 5ø), com 3,12% e pelo silte médio (5 - 6ø), que contribui com 4,69% dos sedimentos (Fig. 12a).

No corpo lagunar, esta população ocorre atapetando o fundo lagunar, desde a região de quebra do talude (entre 2 e 3 metros), até profundidades em torno de 5,50 metros, por toda a Lagoa, desde a foz do Rio João Gualberto até o extremo sul; podendo constituir o fundo lagunar, como na área sul da lagoa, na maior parte da porção central do sistema e no extremo norte; ou assumir um caráter transacional, como na Costa da Lagoa, junto as zonas de profundidade máxima, ou junto ao retiro, da lagoa, no centro-sul, do sistema (Fig. 13).

A população de silte fino, que constitui 25% dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, tem ocorrência restrita as zonas com profundidades maiores que 5,50 metros, como no canal intralagunar ao norte, junto a Costa da Lagoa, com profundidades abaixo de 8 metros (Fig. 13).

Aparece também, em duas ocorrências restritas, no centro-sul do sistema, junto ao retiro da lagoa, em profundidades em torno de 5,50 metros.

Porém, como exceção a ocorrência em maiores profundidades, esta

população aparece atapetado o fundo lagunar em profundidades menores que 2,0 metros, em dois sacos isolados, no sul do sistema, junto ao canto da lagoa, como pode ser observado no mapa temático da Figura 13.

5.3.2.1.2 - Variação do Tamanho Médio ($Mz\phi$)

Com base nos valores obtidos para o tamanho médio, 54,69% dos sedimentos de fundo da lagoa da Conceição, são arenosos, enquanto que 43,51%, são siltosos (Tab. 08, Fig. 12b).

Analisando-se o histograma de frequência da Figura 12b e o mapa temático da Figura 14, observa-se a existência de 5 populações granulométricas, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, que são: uma população grosseira (areia muito grossa, areia grossa e areia média); a população de areia fina; uma população mista entre areia muito fina e silte grosso; uma população de silte médio e outra composta por silte fino.

A população grosseira ($-1 - 2\phi$), participa com 17,19% dos sedimentos de fundo, sendo composta por areia muito grossa (4,69%), areia grossa (6,25%) e areia média (6,25%)(Fig. 12b).

No corpo lagunar, esta população ocorre predominantemente, junto a margem Oeste, desde o norte do sistema até a altura do costão da Ponta Grossa, em pequenas praias isoladas entre costões, em profundidades de até no máximo 2,0 metros (Fig. 14).

Ocorrências restritas dessa população, podem ser observadas, ao sul do sistema, junto ao Canto da Lagoa, e na margem leste, junto ao Retiro da Lagoa (Fig. 14).

A população de areia fina (entre $2 - 3\phi$), aparece em predomínio, constituindo cerca de 26,56% dos sedimentos do fundo lagunar (Fig. 12b).

Sua distribuição na lagoa, pode ser observada na Figura 14, onde aparece praticamente em toda a extensão da margem leste da lagoa, em

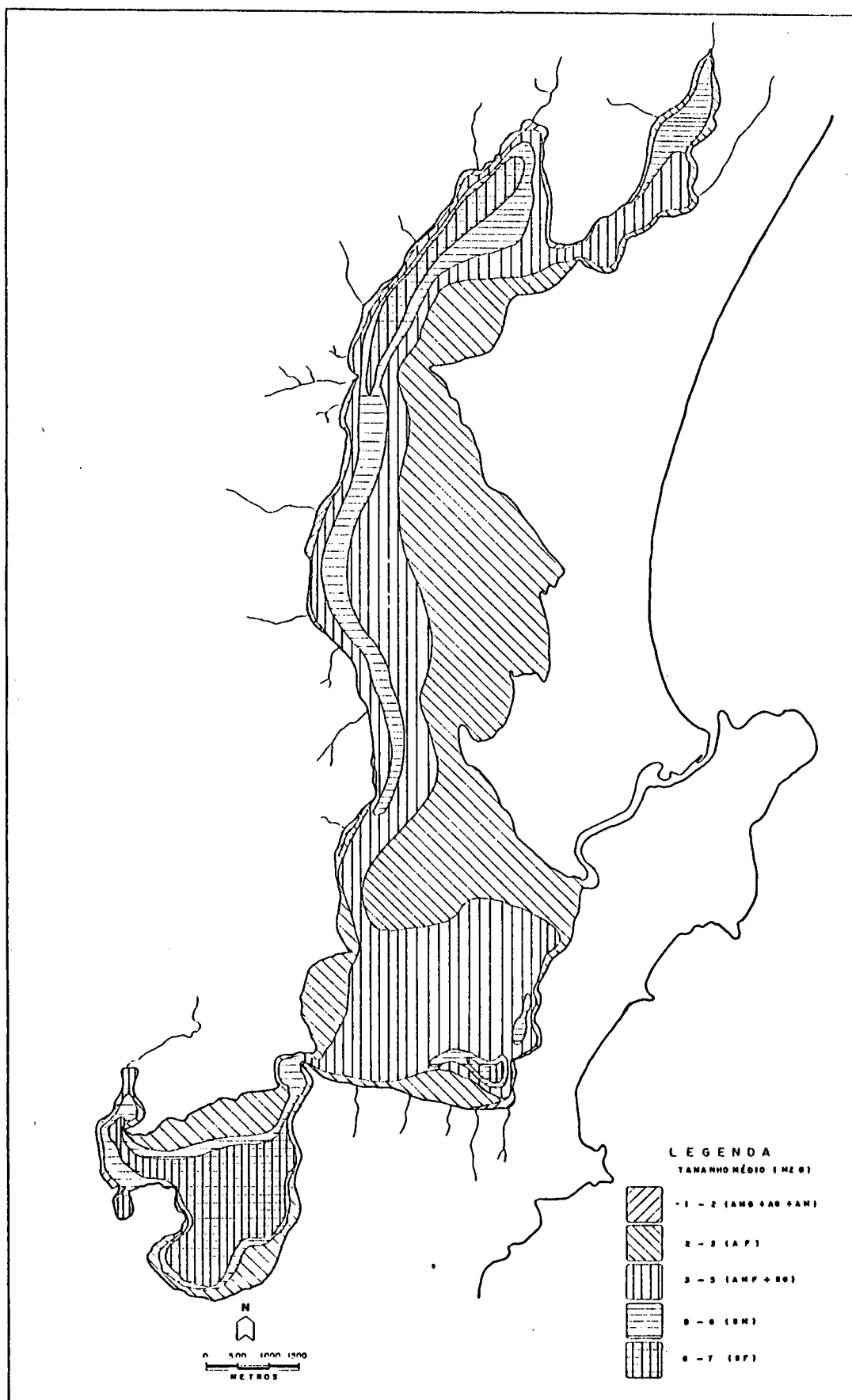


Figura 14- Distribuição espacial dos valores do tamanho médio (Mz), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

pequenas proporções no extremo norte até o estreito, onde predomina em extensas plataformas submersas, com profundidades até 3,50 metros, até a região da desembocadura do canal de conexão, onde a plataforma volta a estreitar-se, continuando dessa forma por toda a margem, até o extremo sul do sistema, junto ao morro do Badejo.

A população de areia fina, aparece também na margem Oeste, nas regiões onde o cristalino encontra-se mais recuado e terraços marinhos e lagunares dominam, como ao sul, junto ao retiro da lagoa e nas adjacências da Ponta das Almas, junto a área urbanizada (Fig. 14).

A população mista entre areia muito fina (3 - 4ø) e silte grosso (4 - 5ø), constitui 25% dos sedimentos de fundo, sendo que desse percentual, a areia muito fina representa 10,94% e o silte grosso, 14,06% (Fig. 12b).

No corpo lagunar, como pode ser observado no mapa temático da Figura 14, esta população assume caráter transicional, ocorrendo principalmente no talude lagunar entre 3,50 m e 5,50 m, e ao longo de todo o corpo lagunar, com exceção a porção sul da lagoa, onde não é representada.

Sua maior ocorrência, pode ser visualizada na região, centro-sul da lagoa, onde atapeta a maior parte do fundo lagunar, em torno de 5,50 m (Fig. 14).

Como exceção a distribuição geral na lagoa, observa-se a ocorrência dessa população, no extremo norte da lagoa, em profundidades menores que 2,0 metros (Fig. 14).

O silte médio (5 - 6ø), que representa 12,50% dos sedimentos de fundo da lagoa, também assume um caráter transicional, em sua distribuição. Ocorre principalmente ao longo do canal intralagunar do norte da lagoa, até a Ponta Grossa, em profundidades em torno de 5,50 m e 6,0 (Fig. 14).

Ocorre também, no centro-sul da lagoa, em área restrita a 5,20 m de profundidade, junto ao retiro da lagoa; na porção sul do sistema, como população de transição, em profundidades menores, ao longo do talude, em torno de 3,5 m e 5,0 m (Fig. 14).

De forma restrita, esta população aparece também, no extremo norte da lagoa, atapetando a área em frente a foz do rio João Gualberto, a profundidades em torno de 1,0 metro (Fig. 14).

Por último, a população de silte fino, aparece constituindo cerca de 18,75% dos sedimentos de fundo da lagoa da Conceição (Fig. 12b). Sua ocorrência, restringe-se a áreas de acumulação, como pode ser observado na Figura 14, junto a Costa da Lagoa, na Zona onde o canal intra lagunar assume suas maiores profundidades.

Esta população aparece também, atapetando todo o fundo lagunar, em sua porção sul, que possui profundidades em torno de 5,50 m, e de forma mais restrita, em duas pequenas áreas junto ao retiro da lagoa, também em profundidades maiores.

Numa exceção a esse padrão de distribuição, como consequência do isolamento da área, esta população aparece também, de forma muito restrita, em dois sacos isolados, junto ao Canto da Lagoa, em profundidades em torno de 1,50 m, como pode ser observado na Figura 14.

5.3.2.1.3 - Variação do Desvio Padrão (DP)

Através da variação dos valores do desvio padrão, apresentados na Tabela 08 e na Figura 12c, podemos afirmar que 67,19% dos sedimentos de fundo da lagoa da Conceição, são mal selecionados, sendo que 20,31% deles apresentam uma seleção moderada e apenas 12,5% são bem selecionados.

Com base na Figura 12c, pode-se concluir, de acordo com a nomenclatura proposta por FOLK & WARD (1957), que 54,69% dos sedimentos com valores de desvio padrão entre 2,0 e 4,0, são muito pobremente

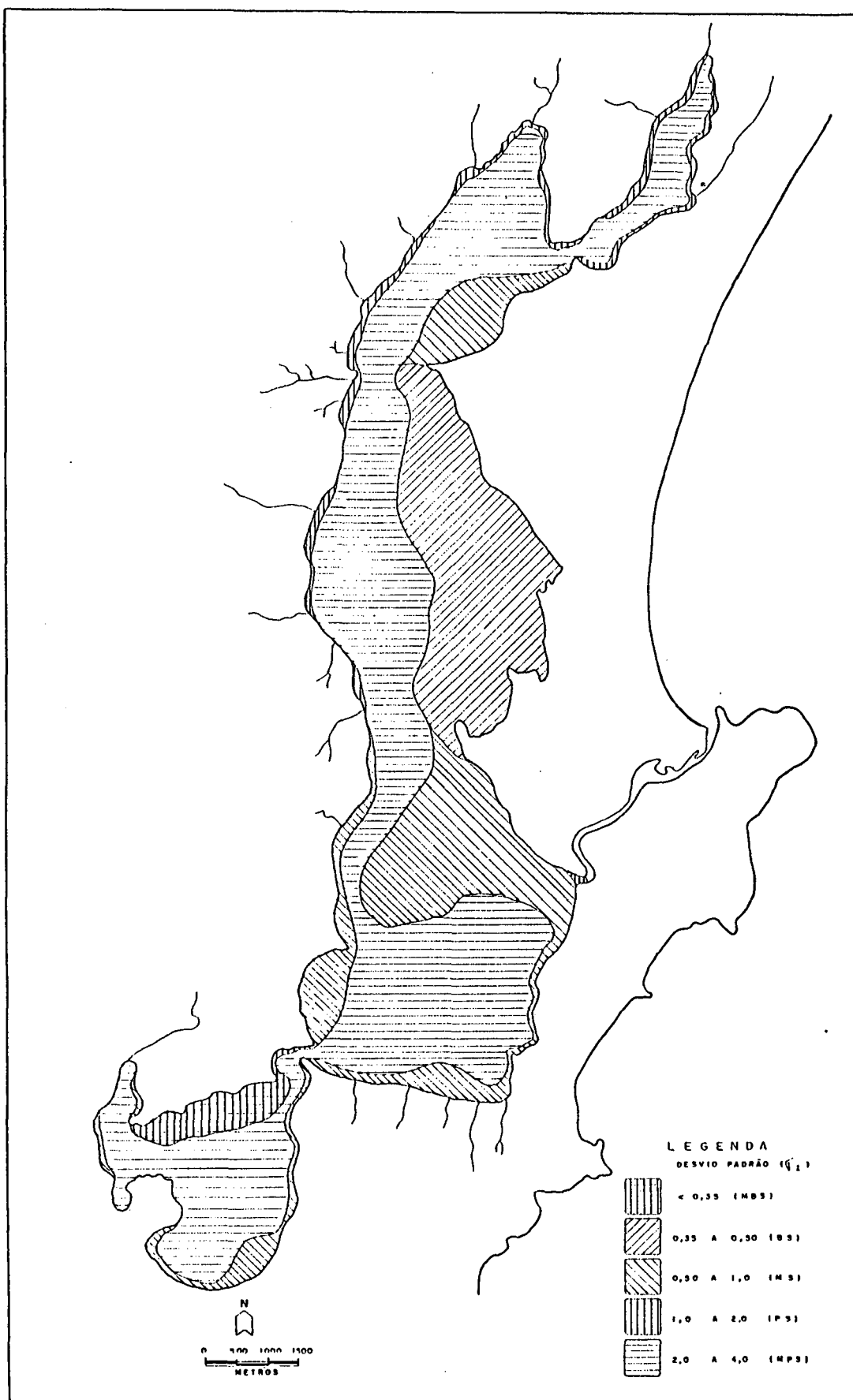


Figura 15- Distribuição espacial dos valores do desvio padrão (DP), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

selecionados; cerca de 12,50%, com valores entre 1,0 e 2,0, são pobremente selecionados; 20,31% apresentam-se com seleção moderada (valores entre 0,50 e 1,0), em torno de 10,94%, possuem uma boa seleção com valores de desvio padrão menores que 0,35, apresentam um selecionamento muito bom.

A distribuição da seleção dos sedimentos de fundo da lagoa da Conceição, é apresentada no mapa temático da Figura 15.

Observa-se, que os sedimentos com seleção muito pobre ocupam a maior parcela do fundo da lagoa, ocorrendo principalmente, a partir da zona do talude lagunar, até alcançar as profundidades maiores.

Os sedimentos com seleção pobre, aparecem nas zonas marginais no extremo norte da lagoa, junto a foz do Rio João Gualberto; em toda a área marginal a Noroeste, junto a Costa da Lagoa e na Região da embocadura do canal de conexão com o oceano (Fig. 15).

Os sedimentos que apresentam seleção moderada, predominam nas áreas marginais. Sua ocorrência como demonstra a Figura 15, dá-se junto a margem leste, à norte, entre o estreito e a ponta do estreito; na parte central da lagoa, em ampla plataforma, junto a embocadura do canal de conexão. A partir daí, predomina na margem junto ao retiro, por toda a avenida das rendeiras e a sul; dominando toda a área marginal, até o flanco leste do Morro do Badejo.

Na margem Oeste, os sedimentos com essa característica de seleção, aparecem dominando a margem, desde a Ponta Grossa até junto a área urbana da lagoa e de forma mais restrita em duas ocorrências na região marginal, junto ao Canto da Lagoa (Fig. 15).

O material bem selecionado, ocorre na forma de extensa plataforma, junto a margem leste, da ponta do estreito, até a região ao sul da Ponta do Biguá; enquanto que, os sedimentos com seleção muito boa, restringem-se a uma ampla plataforma na margem Oeste, ao sul da lagoa, como pode ser

observado no mapa temático da Figura 15.

5.3.2.1.4 - Variação da Assimetria (Ski)

Segundo os valores da Assimetria, representados na Tabela 08 e na Figura 12d, os sedimentos de fundo da lagoa, demonstram uma tendência ao enriquecimento em finos, sendo que 43,75% assimetria voltada para o lado positivo; 23,44%, muito positivos e 20,31%, positivos.

Os sedimentos com curvas aproximadamente simétricas, representam 26,56% do total, enquanto que 23,44% possuem assimetria negativa e somente 6,25%, muito negativa (Fig. 12d).

A Figura 16, representa na forma de um mapa temático, a distribuição dos valores da assimetria para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição.

Para os sedimentos com assimetria muito negativa (com valores entre -1,0 e -0,30), a ocorrência restringe-se a pequenas praias de material grosseiro, ao longo da margem Oeste da lagoa, do norte até a altura da Ponta Grossa, e a uma pequena ocorrência, também marginal, junto ao retiro da lagoa.

Os sedimentos com assimetria negativa, com valores entre -0,30 e -0,10, ocorrem predominantemente ao longo da margem leste em extensas plataformas, que diminuem de extensão na área centro-sul, junto ao Canal de conexão, ao longo da avenida das rendeiras, e toda a margem leste da porção sul da lagoa, até o morro do Badejo (Fig. 16).

Outras ocorrências de sedimentos com essa característica de assimetria, observam-se, na zona marginal adjacente a foz do Rio João Gualberto e ao sul da lagoa, na margem Oeste, em plataformas amplas, da Ponta das Almas, até a região da ponte da lagoa e daí em direção sul, até o Canto da Lagoa.

Os sedimentos aproximadamente simétricos, que apresentaram valores

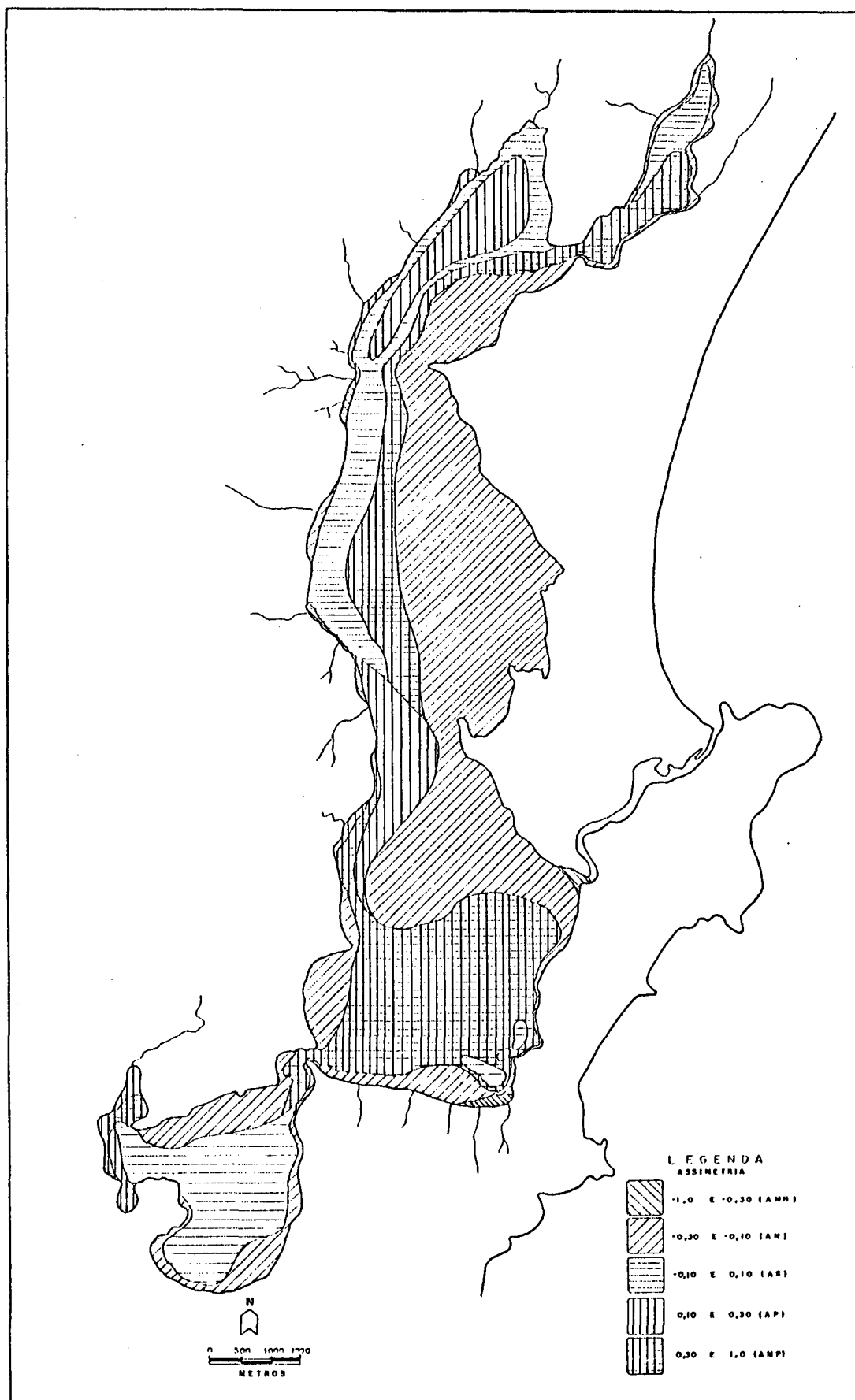


Figura 16- Distribuição espacial dos valores de assimetria (Sk_1) para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

entre $-0,10$ e $+0,10$, ocorrem principalmente, atapetando o fundo lagunar de toda a porção sul da lagoa e ao norte, ao longo do canal intra lagunar. De forma mais restrita, aparecem também junto a foz do Rio João Gualberto, ao largo em baixa profundidade e em duas pequenas áreas, a grandes profundidades, junto ao retiro da lagoa, como pode-se observar no mapa temático da Figura 16.

Para os sedimentos com assimetria positiva, isto é, que apresentaram valores entre $0,10$ e $0,30$, a distribuição procede-se de forma restrita, nos dois pequenos sacos isolados, ao sul junto ao Canto da Lagoa, a médias profundidades; duas pequenas ocorrências na área marginal Oeste, junto a Costa da Lagoa e junto a Ponta Grossa; e uma pequena ocorrência em área profunda, a leste, junto ao retiro da lagoa (Fig. 16).

Os sedimentos com assimetria muito positiva (com valores entre $0,30$ e $1,0$), aparecem atapetando o fundo lagunar na porção Centro-sul da lagoa; de forma transicional, ao longo do canal intra lagunar, até o extremo norte do sistema, ao largo da desembocadura do rio João Gualberto, e também, de forma muito restrita, junto ao Canto da lagoa, a sudoeste do sistema, como pode ser observado na Figura 16.

5.3.2.1.5 - Variação da Curtose (KG)

Os valores característicos para a curtose, obtidos para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, são apresentados na tabela 08 e na Figura 12e.

Observa-se a predominância de valores mesocúrticos, entre $0,90$ e $1,11$, que assumem um percentual de $50,0\%$ do total. Cerca de 25% dos sedimentos, apresentam curvas platicúrticas, com valores de curtose entre $0,67$ e $0,90$; enquanto que somente $1,56\%$ com valores menores que $0,67$, tem curvas muito platicúrticas (Fig. 12e).

Os sedimentos com valores entre $1,11$ e $1,50$, que apresentam curvas

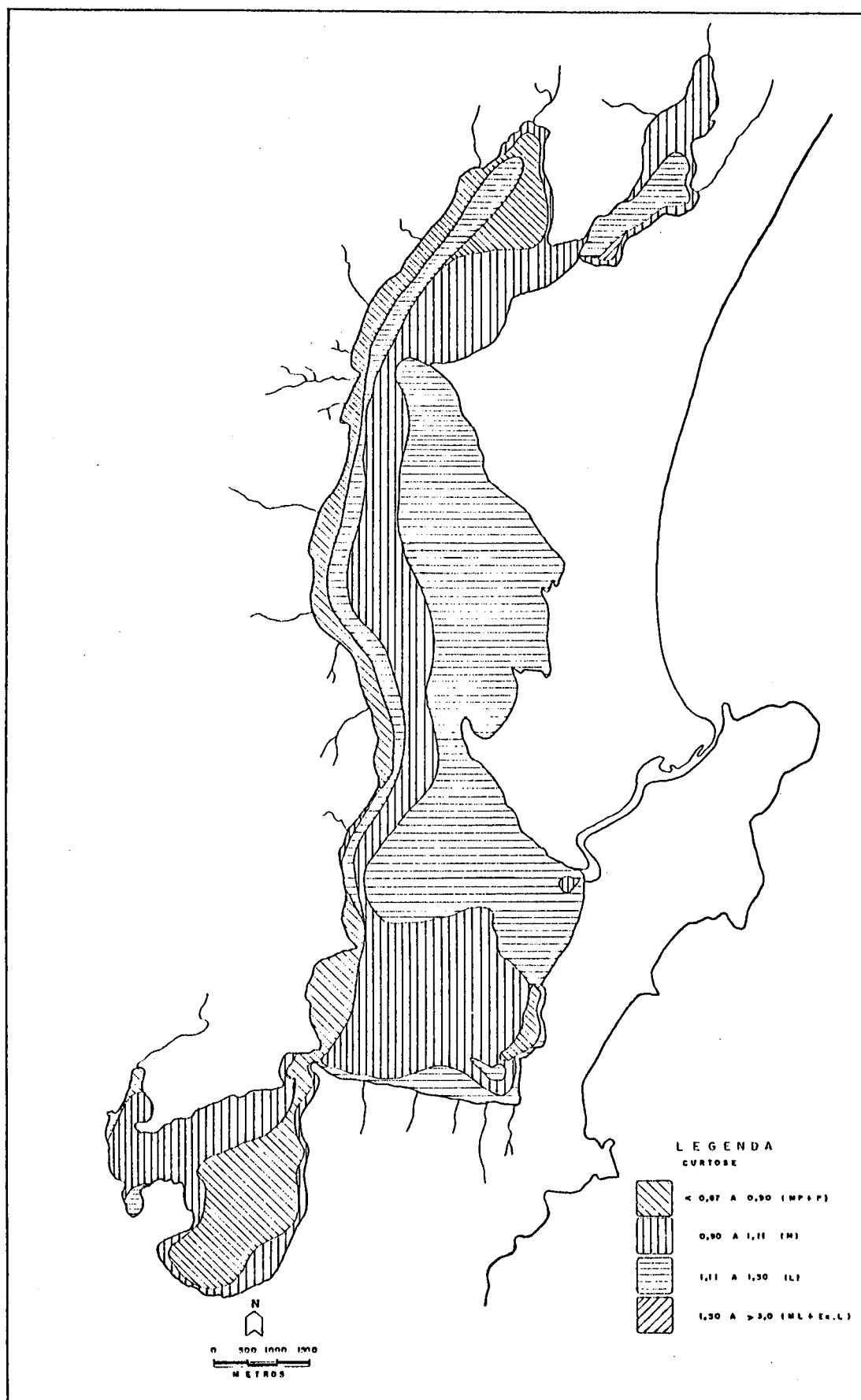


Figura 17- Distribuição espacial dos valores de curtose (Kg), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

leptocúrticas, representam um percentual de 18,75%; enquanto que, somente 3,13% (de 1,50 a 3,0) e 1,56% (maiores que 3,0), são respectivamente muito leptocúrticos e extremamente leptocúrticos (Fig. 12e).

No corpo lagunar, a distribuição dos valores da curtose, pode ser observada através do mapa temático da Figura 17.

Os sedimentos com valores platicúrticos e muito platicúrticos predominam numa faixa contínua ao longo de toda a margem Oeste, do norte, onde também ocorrem em profundidade, até a altura da ponte da lagoa, onde passa a ocorrer em maior profundidade, ocupando na porção sul da lagoa, uma grande superfície do fundo (Fig. 17).

De forma mais restrita, sedimentos com essas características, aparecem também, em profundidade junto ao retiro da lagoa; e num saco isolado de baixa profundidade, a sudoeste do sistema, junto ao Canto da Lagoa.

Os sedimentos com valores mesocúrticos, aparecem atapetando o fundo lagunar, da porção centro-sul da lagoa. E indo em direção ao norte, com caráter transacional, ao longo do talude lagunar, até a região do estreito e a porção norte da Costa da Lagoa (Fig. 17).

Aparece também, no extremo norte da lagoa, por toda a área da desembocadura do rio João Gualberto, e ao longo de toda a área marginal da porção sul do sistema.

Para os sedimentos com índices leptocúrticos, a distribuição no fundo lagunar, ocorre de forma bem irregular. Aparece cobrindo uma ampla área, na margem leste da lagoa, desde a Ponta do Estreito até a região do Morro da Barra da Lagoa, onde diminui de extensão e ocorre ao longo da avenida das rendeiras, até a altura da ponte da lagoa (Fig. 17).

Ocorre também atapetando todo o canal intralagunar, em maior profundidade, desde o norte do sistema, até a região do Costão da Ponta Grossa. No extremo norte, ao sul da região da desembocadura do rio João

Gualberto; na porção centro sul da lagoa em duas pequenas ocorrências, uma frente a embocadura do canal e outra junto ao retiro da lagoa em grande profundidade, e por último a sudoeste no sistema, no Canto da Lagoa, também em duas ocorrências isoladas, como pode ser observado no mapa temático da Figura 17.

5.3.3 - Análise Morfoscópica

Os valores numéricos absolutos (nº de grãos) e relativos (%), referentes aos atributos de arredondamento, esfericidade e textura superficial obtidos para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, podem ser observados, respectivamente no Anexos 06, 07 e 08.

Os valores extremos e médios em percentagem do nº de grãos, para cada atributo são apresentados na Tabela 09.

Os significados descritivos, estão da mesma forma, representados no Anexo 09.

Como instrumento auxiliar na interpretação dos dados numéricos, apresentamos na Anexo 10, histogramas de frequência, relativos aos atributos de arredondamento, esfericidade e textura superficial, evidenciados para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição.

5.3.3.1 - Graus de Arredondamento

O arredondamento revelou predominância na faixa entre os índices de 0,3 e 0,7, correspondendo a grãos de subarredondados a arredondados. Os grãos subarredondados, na faixa entre 0,3 e 0,5, predominam com um percentual de 29,79% dos sedimentos; enquanto que os grãos arredondados, na faixa entre 0,5 e 0,7, representa 26,36% dos sedimentos de fundo (Tab. 09).

Subordinadamente, aparecem os grãos com grau de arredondamento entre 0,1 e 0,3, com um percentual de 21,92%, representando um sedimento

TABELA 09: Valores extremos e médio em percentagem do nº de grãos para os atributos de arredondamento, esfericidade e textura superficial dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina SC.

ATRIBUTOS	ARREDONDAMENTO					ESFERICIDADE					TEXTURA SUPERFICIAL							
											SACARÍDE			MAMELONADO			LISO	
	VALORES	ANGULAR 0 - 0,1	SUBANGULAR 0,1 - 0,3	SUBARREDON- DADO 0,3 - 0,5	ARREDONDADO 0,5 - 0,7	BEM ARREDONDADO 0,7 - 0,9	MUITO POBRE 0 - 0,1	POBRE 0,1 - 0,3	MÉDIA 0,3 - 0,5	BOA 0,5 - 0,7	MUITO BOA 0,7 - 0,9	FOSCO	POLIDO	FOSCO	POLIDO	FOSCO	POLIDO	
Valor mínimo	0	3,75	5,5	1,25	0	0	0	11,5	37,5	8,75	0,50	3,25	1,0	20,5	0,50	0,75		
Valor máximo	58,75	45,0	42,25	45,5	30,75	1,0	13,5	33,5	62,25	44,0	47,25	45,75	21,0	48,0	14,0	48,0		
Valor médio	8,636	21,926	29,797	26,360	13,281	0,088	3,585	21,453	51,445	23,429	6,925	17,785	6,930	34,406	4,563	27,391		

com grãos subangulares, na faixa de 0,7 a 0,9, com percentual de 13,28%, representado um sedimento com grãos bem arredondados e grãos angulares com índices entre 0,0 e 0,1 com um percentual de 8,63% de ocorrência nos sedimentos (Tab. 09).

Os grãos com índices de arredondamento de angulares a subangulares, predominam, nas populações grosseiras, que são representadas pela areia muito grossa, areia grossa e a areia média.

Os subarredondados a arredondados, são representados predominantemente na população de areia fina e muito fina, e os grãos com índices de subangulares a subarredondados, estão presentes, junto a população pelítica, que é representada pelo silte grosso; o silte médio e o silte fino (Anexo 09).

5.3.3.2 - Graus de Esfericidade

Com índices entre 0,5 e 0,9, os grãos presentes nos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, revelaram um esfericidade de boa a muito boa, com percentuais respectivos de 51,44% e 23,43% (Tab. 09).

Para o restante dos grãos, 21,435%, revelaram uma média esfericidade, com índices na faixa entre 0,3 e 0,5; cerca de 3,58% com esfericidade pobre (entre 0,1 e 0,3); e apenas 0,09% dos grãos, apresentaram índices de esfericidade entre 0,0 e 0,1, representando grãos com esfericidade muito pobre (Tab. 09).

De um modo geral, os sedimentos mais grosseiros, representados pela areia muito grossa, areia grossa e areia média, apresentaram índices de esfericidade de boa a média. As areias finas e muito fina possuem esfericidade boa a muito boa e os sedimentos pelíticos (silticos) de boa a muito boa e média (Anexo 09).

5.3.3.3 - Textura Superficial

Quanto a textura superficial, os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, foi verificada a predominância de grãos mamelonados polidos e a liso polidos.

Os grãos com textura mamelonada, representam um percentual de 43,33%, sendo 36,40%, polidos e 6,93% foscos (Tab. 09).

Para os grãos lisos, o percentual aproxima-se de 32%, com 27,39%, de caráter polido, e apenas 4,56% foscos (Tab. 09).

Os grãos sacaróides, somam um percentual apenas 24,71%, com 17,78% polidos e cerca de 7,0% foscos (Tab. 09).

Quanto a distribuição desses padrões de textura nos sedimentos de fundo da lagoa, pode-se concluir, com base principalmente, na descrição das amostras do Anexo 09, que a população de termos grosseiros, apresenta textura variando de sacaróide polido a mamelonado polido (AMG) e de sacaróide polido a fosco, a mamelonado polido a fosco (AG).

A população de areia fina e muito fina, apresenta-se de liso polida a mamelonado polida; e a população silítica, com uma ampla variação nas características de texturas superficial, variando desde sacaróide polido a mamelonado polido e liso polido (Anexo 09).

5.3.4 - Maturidade Textural

A descrição dos índices de maturidade textural, obtidos para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, pode ser observada no Anexo 09.

Sua distribuição no corpo lagunar é representada, e pode ser visualizada no mapa temático da Figura 18.

Do total das amostras analisadas, os sedimentos imaturos, são predominantes, somando um percentual de 45,31%; enquanto que 29,69%, apresentam-se submaturos e cerca de 25,0%, supermaturos (Anexo 09).

No mapa temático da Figura 18, observa-se a distribuição

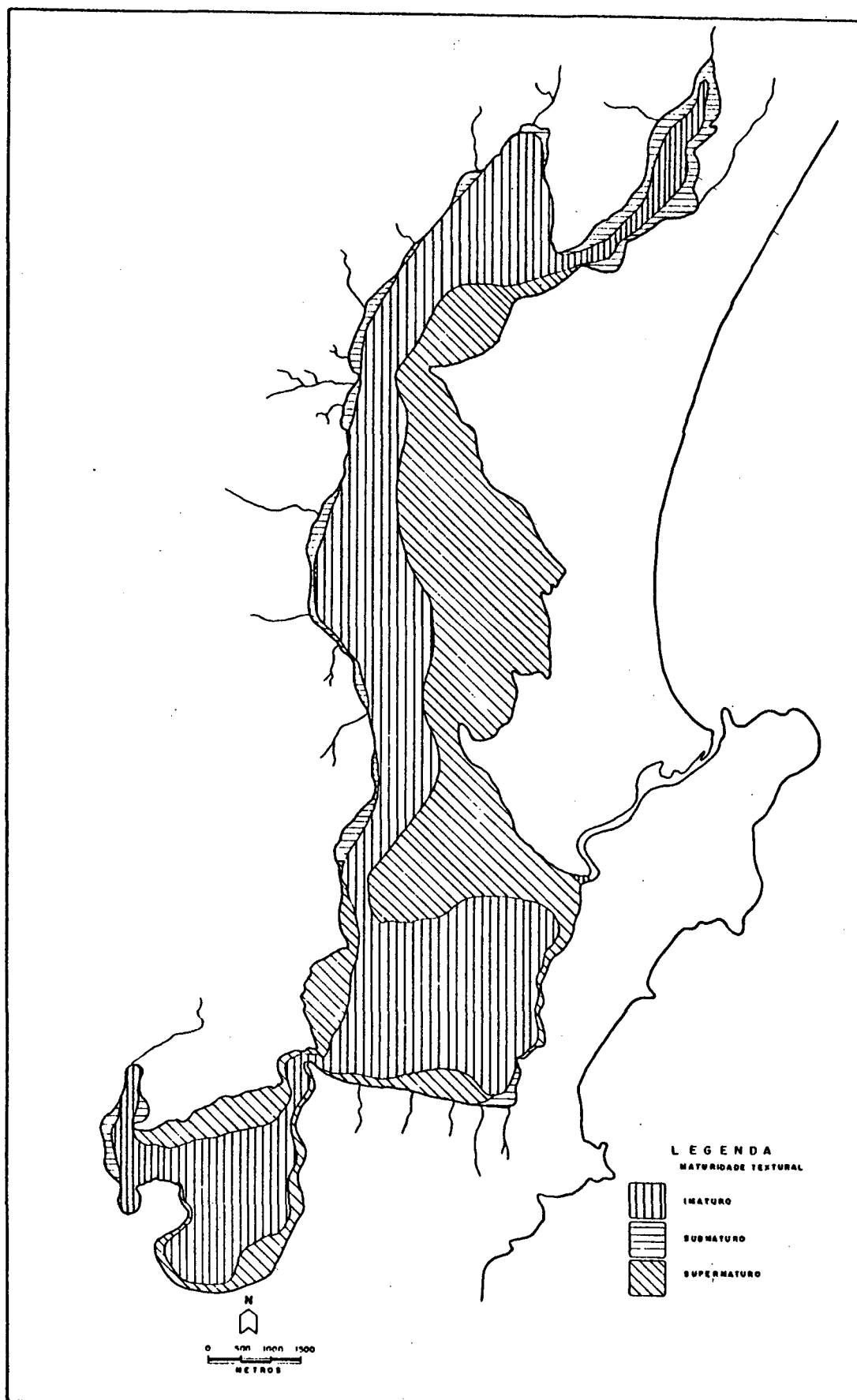


Figura 18- Distribuição espacial dos índices de maturidade textural, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

predominante dos sedimentos imaturos, cobrindo as zonas de talude e principalmente todo o fundo lagunar; ao longo de toda a lagoa, da Foz do Rio João Gualberto ao extremo sul do sistema. Esta distribuição representa o padrão da população de sedimentos pelíticos.

Os sedimentos submaturos, ocorrem principalmente por toda a área marginal do extremo norte do sistema e por toda a extensão da margem Oeste da lagoa, com uma ocorrência restrita a leste no retiro da lagoa. Esse tipo de distribuição está ligado ao padrão que apresenta a população grosseira.

Os sedimentos supermaturos, tem sua distribuição ao longo de toda a margem leste, desde a região do estreito, ao norte, até o extremo sul, no flanco do Morro do Badejo, e também, na margem Oeste, da Ponta das Almas até o retiro da lagoa, relacionando-se com o mesmo padrão de distribuição da população de areia fina (Figura 18).

5.3.5 - Caracterização das Facies Sedimentares

Através dos elementos obtidos pelas análises das propriedades de tamanho da classificação textural de SHEPARD (1954)(Fig. 19) e dos diagramas dispersos de correlação (Figs. 20, 21, 22), foi possível evidenciar, para a Lagoa da Conceição, 5 facies texturais, a saber: facies areia, areia siltosa, silte arenoso, silte areno-argiloso e silte argiloso.

A facies arenosa predomina com um percentual de 45,31% dos sedimentos. A facies areia siltosa representa 25%, a silte arenoso 6,25%, a silte areno-argiloso, 10,94%, e a facies silte argiloso com um percentual de 12,50% dos sedimentos (Fig. 19).

A distribuição espacial da facies texturais dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, pode ser observada no mapa temático da Figura 23.

A composição textural das facies granulométricas é apresentada na

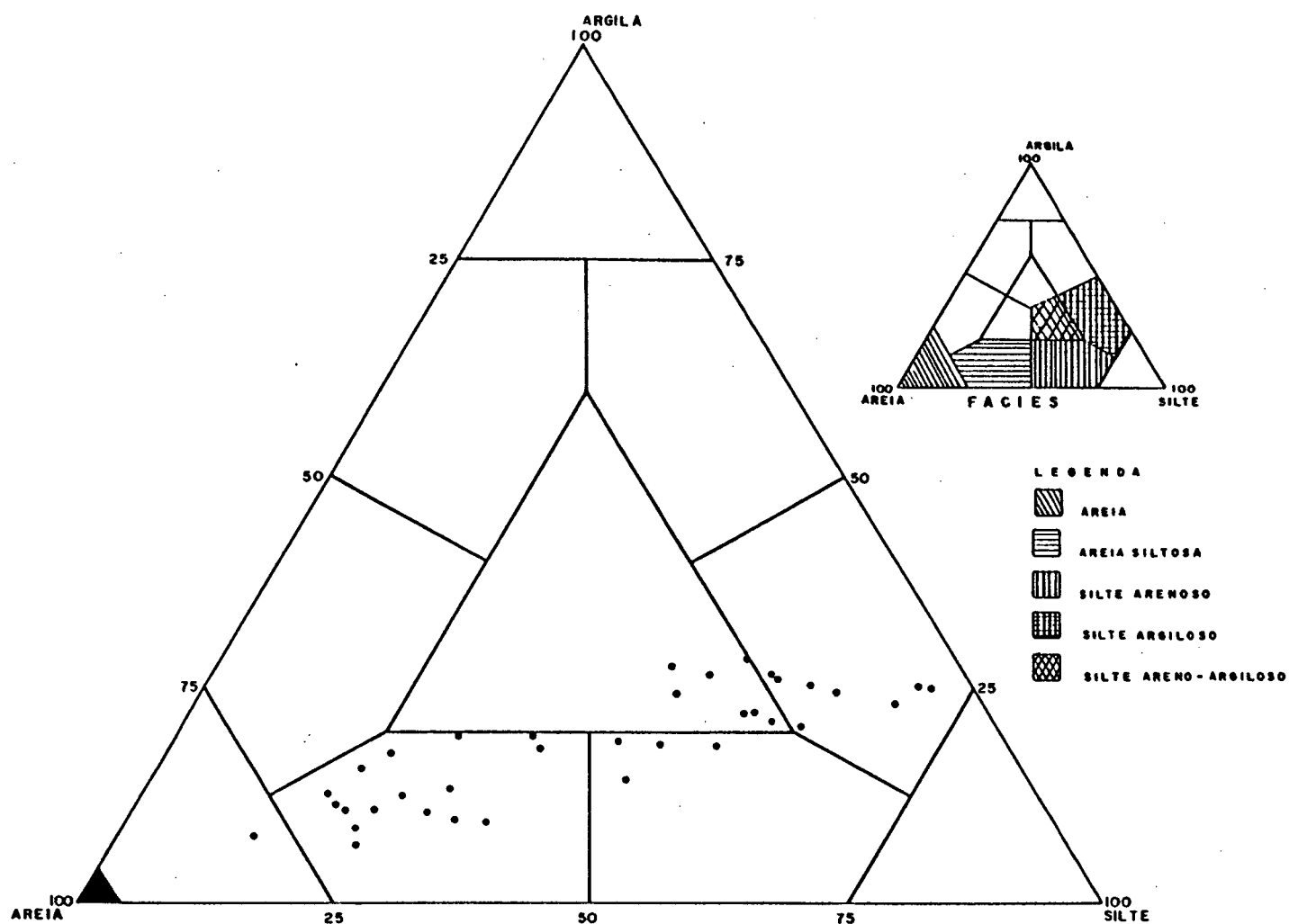
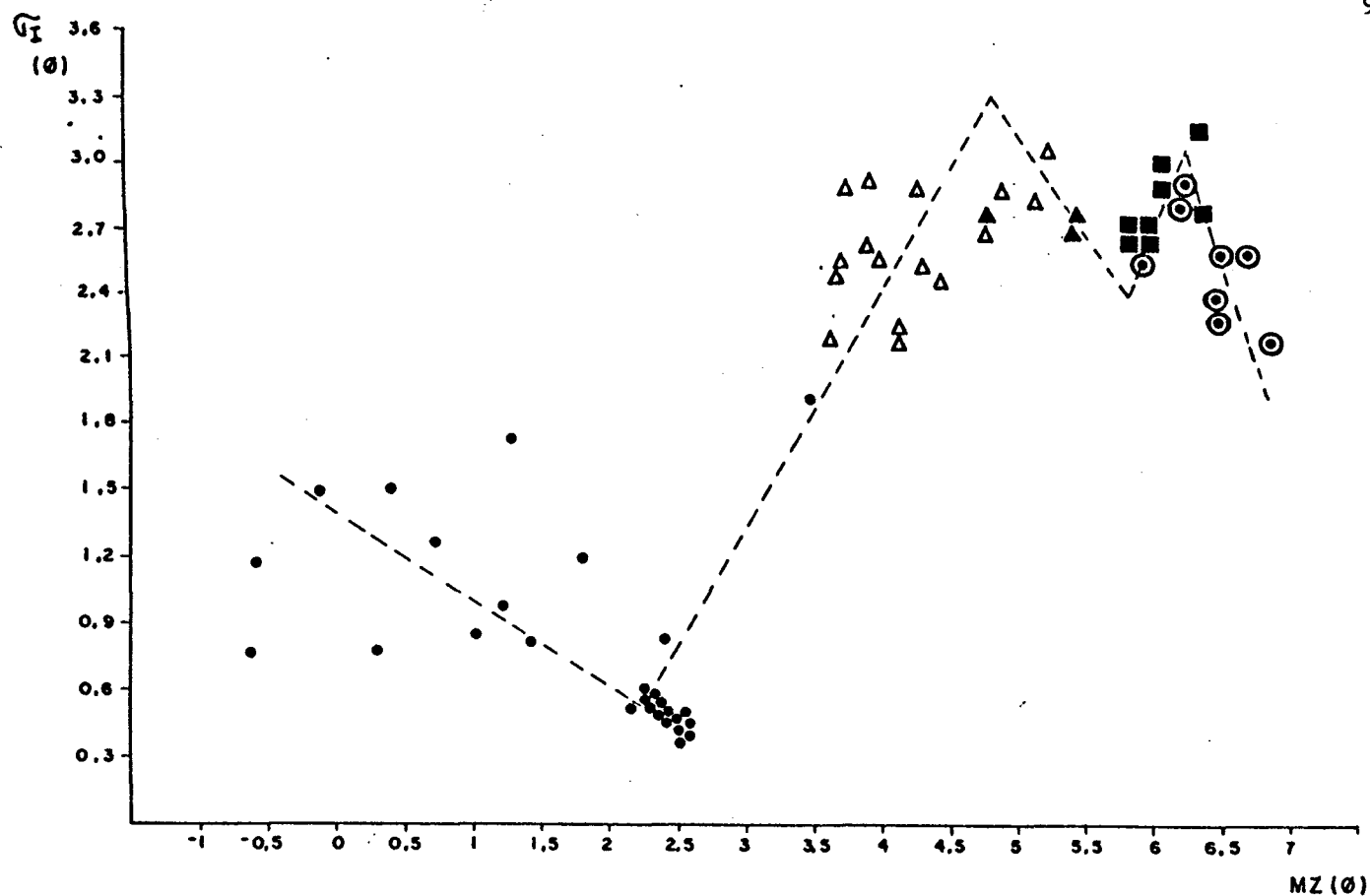


Figura 19- Diagrama triangular de Shepard (1954) representativo para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.



LEGENDA

- AREIA ————— •
- AREIA SÍLTICA ————— Δ
- SILTE ARENO-ARGILOSO ————— \blacksquare
- SILTE ARENOSO ————— \blacktriangle
- SILTE ARGILOSO ————— \odot

Figura 20- Correlação entre diâmetro médio (Mz) e desvio padrão (DP), nas diversas facies texturais dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

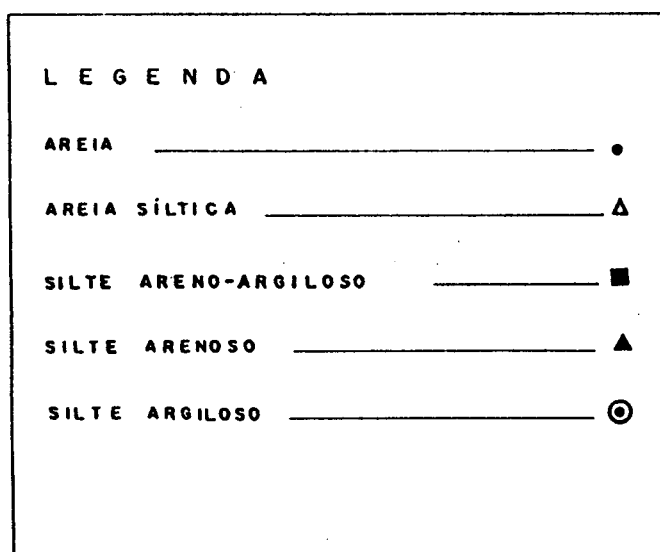
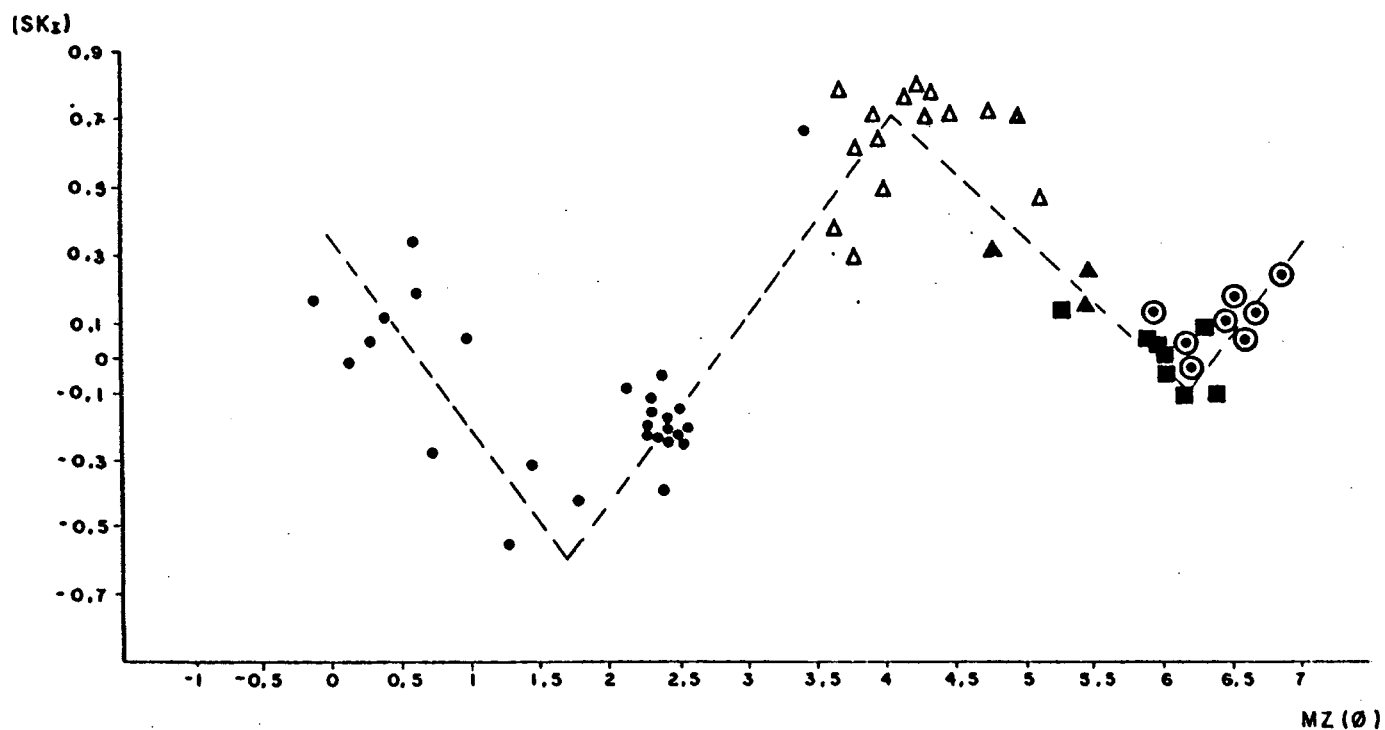


Figura 21- Correlação entre diâmetro médio (Mz) e assimetria (SK_1), nas diversas facies texturais dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

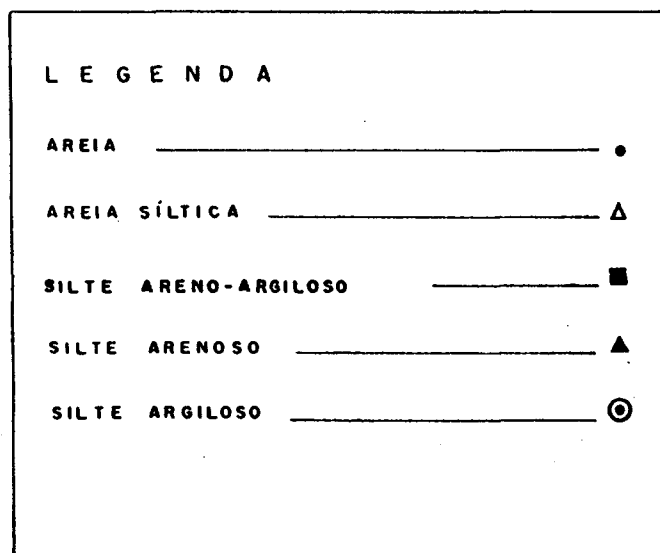
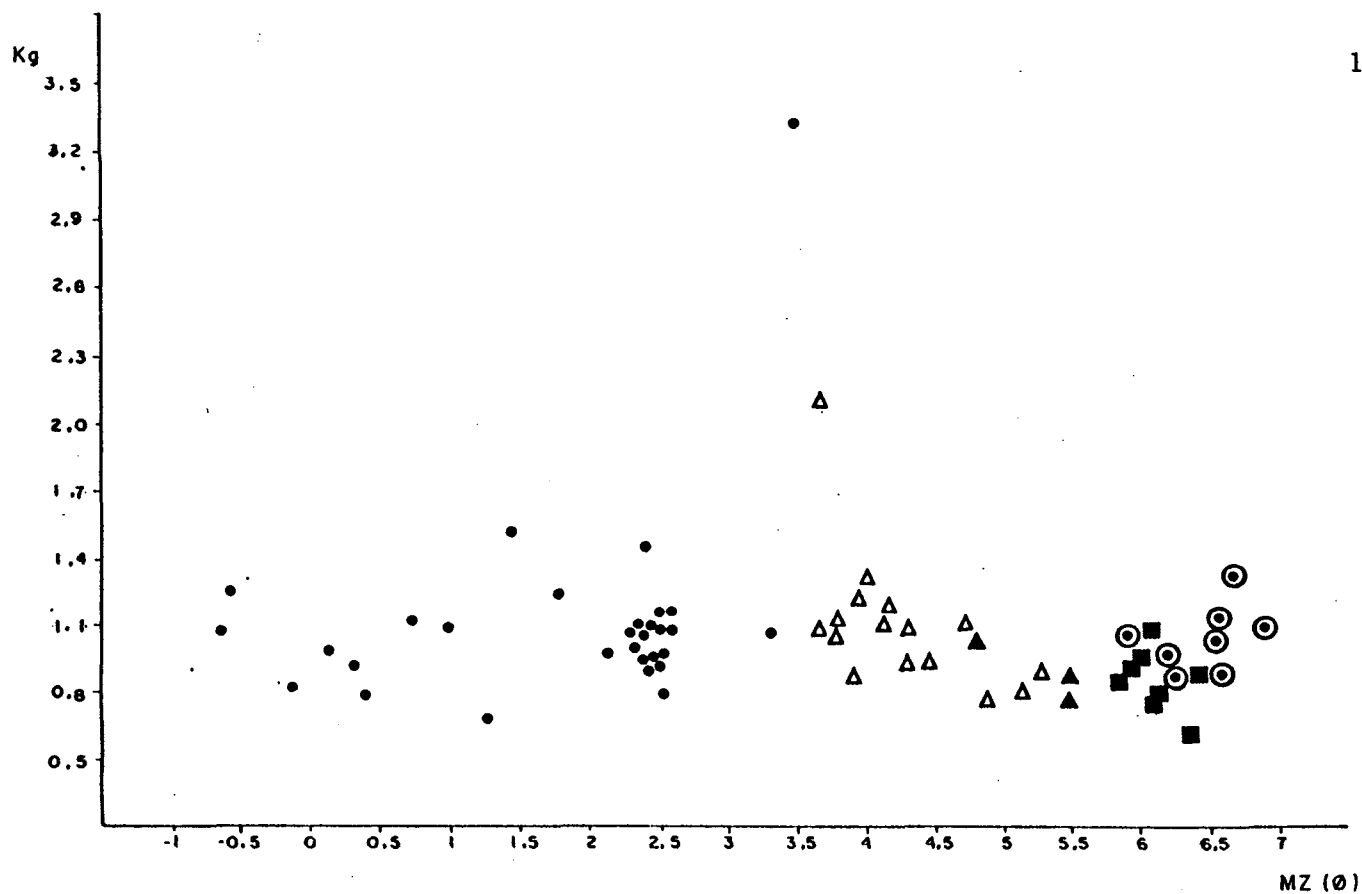


Figura 22- Correlação entre diâmetro médio (Mz) e curtose (Kg), nas diversas facies texturais dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

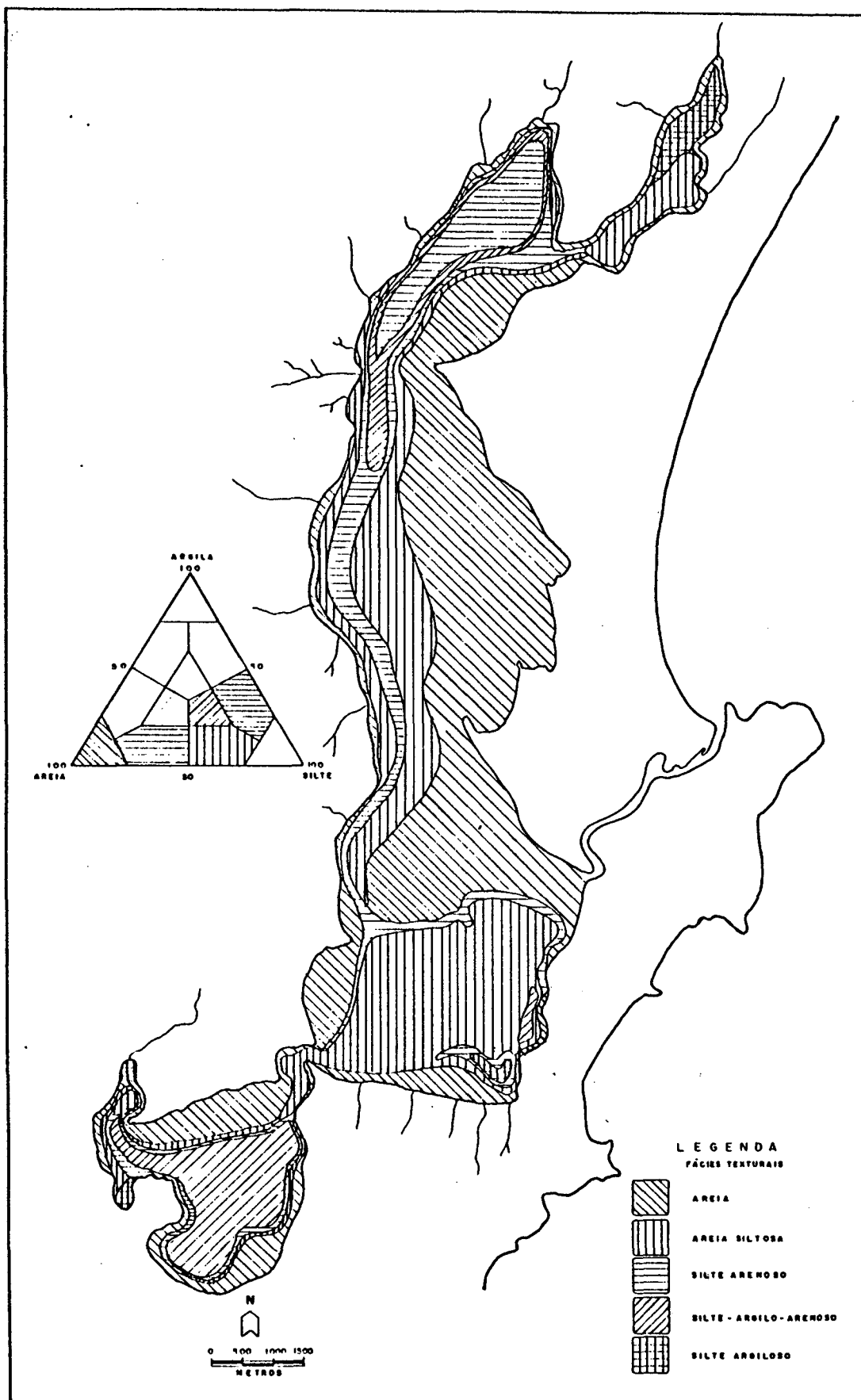


Figura 23- Distribuição espacial das facies texturais, representativas para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

Tabela 10 e nos Anexos 11, 12, 13, 14 e 15 e, as porcentagens de tamanho de grãos, ocorrentes em cada uma delas, pode ser visualizada na Tabela 11.

Nos anexos 16, 17, 18, 19 e 20, estão expressos os valores relativos a variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de FOLK E WARD (1957), para as 5 facies texturais que compõem os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição.

Da mesma forma, são representadas nos Anexos 21, 22, 23, 24 e 25, a descrição dos atributos da morfoscopia e dos índices de maturidade textural, para os sedimentos que compõem as diversas facies texturais, evidenciadas para a Lagoa da Conceição.

5.3.5.1 - Facies Arenosa

Identificada através de suas propriedades de tamanho, esta facies é perfeitamente visualizada nos diagramas dispersos das Figuras 20, 21 e 22. Facies predominante dos sedimentos de fundo da lagoa, têm sua distribuição como pode ser observado no mapa temático da Figura 23, restrita as áreas marginais, ao longo de todo o sistema, na forma de pequenas praias, como a Oeste, ou na forma de extensas plataformas submersas, como na margem leste; sempre em profundidades em torno de 1,50 m, alcançado no máximo, em alguns pontos, profundidades em torno de 3,0 metros (Anexo 11).

Em termos de tamanho de grãos, esta facies é composta por areia, que aparece com percentuais entre 58,52% e 100% nos sedimentos; por grãos tamanho grânulo, com percentagens entre 0,05% e 37,73%; e também, de forma menos representativa, de grãos tamanho seixo, que apresentam percentuais entre 0,37% e 4,64% (Anexo 11).

Quanto a variação dos parâmetros estatísticos granulométricos, a mediana ($Md\phi$) e a média aritmética (tamanho médio ($Mz\phi$)), apresentaram valores que variaram, respectivamente, entre -0,747 e 2,646, indicando

TAB. 10: Composição textural em porcentagem das fácies granulométricas dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

[illegible]

TABELA 11: Porcentagens de seixo, grânulo, areia, silte e argila, para as classes texturais que compõem as facies areia, areia siltosa, silte arenoso, silte areno-argiloso e silte argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

FACIES E CLASSES TEXTURAIS	FRAÇÕES		% SEIXO	% GRÂNULO	% AREIA	% SILTE	% ARGILA
Facies Areniosa	AMG		2,35	36,23	61,42	-	-
	AG		0,82	12,24	86,94	-	-
	AM		0,80	6,55	93,25	-	-
	AF		-	0,06	99,94	-	-
Facies Areia	AMF		-	0,20	66,66	23,61	9,53
Siltosa	SG		-	0,06	61,36	24,69	13,89
	SM		-	0,17	45,46	35,17	19,20
Facies Silte	SG		-	0,80	38,82	46,03	14,35
Arenoso	SM		-	-	33,07	48,13	18,80
Facies Silte	SM		-	-	22,49	54,94	22,57
Areno-Argiloso	SF		-	-	24,37	50,15	25,48
Facies Silte	SM		-	-	18,61	57,93	23,46
Argiloso	SF		-	-	10,95	63,98	25,07

classes texturais entre areia muito grossa e areia fina (Anexo 16).

Apresenta um desvio padrão (DP) que vai de 0,348 a 1,522, caracterizando-se como sedimentos com seleção de boa a pobre. A assimetria evidencia valores entre -0,555 e 0,332, correspondendo a sedimentos de muito positivos a muito negativos; e a curtose, com índices entre 0,685 e 1,531, indica curvas de platicúrticas a mesocúrticas e leptocúrticas (Anexo 16).

Para os atributos da morfoscopia, a facies arenosa, apresentou, ampla variação nos índices descritivos. Quanto ao arredondamento, os grãos vão de angulares a subangulares, até os com um bom arredondamento; a esfericidade, apresenta-se como de muito boa a boa, e de boa a média; e a textura superficial, indica grãos de sacaróide polido a mamelonado polido e liso polido (Anexo 21).

Quanto aos índices de maturidade textural, a facies arenosa, apresenta sedimentos submaturos (42,86%) e supermaturos (57,14%), como pode ser observado no Anexo 21.

5.3.5.1.1. - Características composicionais da facies arenosa

Texturalmente, a facies arenosa é representada predominantemente por areia fina, com um percentual de 60,72%; por areia média e areia grossa, ambas com 14,28%, e por areia muito grossa, com um percentual em torno de 10,72% (Tab. 10).

Na Tabela 11, observa-se as percentagens dos tamanhos de grãos, evidenciada para cada classe textural. A areia fina, apresenta 99,94% de grãos tamanho areia e 0,06% tamanho grânulo. A areia média, 93,25% de grãos tamanho areia, 6,55% tamanho grânulo e, 0,80% tamanho seixo. A areia grossa, 86,94% tamanho areia, 12,24% tamanho grânulo e 0,82% tamanho seixo; e a areia muito grossa 61,42% de grãos tamanho areia, 36,23% tamanho grânulo e 2,35%, tamanho seixo.

Quanto aos parâmetros estatísticos, a areia fina mostra-se de moderada a bem e, muito bem selecionada. A areia média, apresenta uma seleção de pobre a moderada. Para a areia grossa, os sedimentos são pobremente selecionados. E para a areia muito grossa, a seleção é de pobre a moderada (Anexo 16).

Para a assimetria, a areia fina apresenta-se predominante negativa. A areia média, muito negativa; a areia grossa, de positiva a aproximadamente simetria e negativa; e a areia muito grossa, de positiva a muito positiva (Anexo 16).

Os índices da curtose, apresentaram ampla variação para as classes texturais que compõem a facies arenosa.

A areia fina, apresenta curvas predominantemente mesocúrticas, variando para leptocúrticas. A areia média, varia de platicúrtica a muito leptocúrtica. A areia grossa, de platicúrtica a mesocúrtica e leptocúrtica a mesocúrtica e leptocúrtica; e a areia muito grossa, de platicúrtica a leptocúrtica (Anexo 16).

Com relação aos atributos da morfoscopia a areia fina, apresenta grau de arredondamento de arredondado a subarredondado e bem arredondado, e de bem arredondado a arredondado; grau de esfericidade, de boa a muito boa e de muito boa a boa, e textura superficial variando de liso polido a mamelonado polido e de mamelonado polido a liso polido (Anexo 21).

A areia média, apresenta grau de arredondamento de arredondado a subarredondado e de subangular a subarredondado; esfericidade de boa a média; e textura superficial de sacaróide polido a liso polido.

Para a areia grossa, o arredondamento mostra-se de angular a subarredondado; a esfericidade de boa a média; e a textura superficial de sacaróide polido a fosco, a mamelonado polido a fosco (Anexo 21).

E para a areia muito grossa, o arredondamento apresenta índices de angular a subangular; esfericidade, de boa a média; e textura

superficial, de sacaróide polido a mamelonado polido (Anexo 21).

Quanto a maturidade textural, a areia fina é supermatura; e as areias médias, grossa e muito grossa, são submaturas (Anexo 21).

5.3.5.2 - Facies areia siltosa

Assumindo caráter transaccional, esta facies ocorre na Lagoa da Conceição, em profundidades entre 0,7 m e 5,50 m, com predominância para a faixa em torno de 3,48 m, que corresponde a parte superior do talude lagunar. Ocorre também atapetando o fundo lagunar da área centro-sul da lagoa, em grande profundidade; e no extremo norte do sistema, a menores profundidades (Fig. 23).

Os digramas dispersos das Figuras 20, 21 e 22, caracterizam esta facies, de maneira bem clara.

Através de suas propriedades de tamanho de grãos, essa facies também é caracterizada. Sua composição, apresenta predominantemente, grãos tamanho areia, com percentuais entre 45,11% e 69,41%; grãos tamanho silte, com valores entre 13,30% e 36,0%; grãos tamanho argila, com percentuais entre 6,74 e 21,14%; e em menores proporções, grãos tamanho grânulo, com valores percentuais entre 0,08% e 1,40% (Anexo 12).

Para a facies areia siltosa, os parâmetros de FOLK E WARD (1957), evidenciam para a mediana ($Md\phi$) e para a media aritmética ($Mz\phi$), índices variando, respectivamente, entre 2,445 e 3,436, e entre 3,460 e 5,277, evidenciando classes texturais entre areia muito fina e silte médio (Anexo 17).

Quanto ao desvio padrão (DP), os sedimentos que compõem esta facies são muito pobremente selecionados, pois apresentaram valores entre 1,937 e 3,069 (Anexo 17).

Para a assimetria, os índices variaram entre 0,146 e 0,771,

revelando-se de positiva a muito positiva. E para a curtose, foram obtidos valores entre 0,783 e 3,345, que indicam ampla variação desde curvas platicúrticas a muito e extremamente leptocúrticas (Anexo 17).~~Re~~ os atributos de morfoscopia, a facies areia siltosa, apresentou índices descritivos de arredondamento, predominantemente de arredondados a subarredondados e subangulares, de subarredondados e arredondados e de subangulares a subarredondados (Anexo 22).

A esfericidade variou de boa a média e de boa a muito boa; e a textura superficial, de liso polido a mamelonado polido, de mamelonado polido a sacaróide polido e de mamelonado polido a liso polido (Anexo 22).

Quanto aos índices de maturidade textural, para a facies areia siltosa, 58,82% dos sedimentos são imaturos e 41,18%, são submaturos (Anexo 22).

5.3.5.2.1. - Características composicionais da facies areia siltosa

Em termos de composição textural, como pode ser observado na Tabela 10, a facies areia siltosa é formada pelas classes texturais de areia muito fina (41,18%), silte grosso (47,06%) e silte médio (11,76%).

Por sua vez, cada classe textural apresenta uma composição em relação aos tamanhos de grãos. A areia muito fina, compõe-se de 66,66% de areia, 23,61% de silte, 9,53% de argila e 0,20% de grãos tamanho grânulos; o silte grosso, apresenta 61,36% de grãos tamanho areia, 24,69% tamanho silte, 13,89% tamanho argila e 0,06% tamanho grânulo; e para o silte médio, 45,46% dos grãos são de tamanho areia, 35,17% do tamanho silte, 19,20% do tamanho argila e 0,17% do tamanho grânulo (Tab. 11).

Com relação aos parâmetros estatísticos, as classes texturais de areia muito fina, silte grosso e silte médio, apresentam índices de classificação, que denotam um grau de selecionamento muito pobre (Anexo

17)).

O grau de assimetria, denota índices de muito positiva a positiva, para a areia muito fina. Muito positiva para o silte grosso e, positiva e muito positiva para o silte grosso e, positiva e muito positiva para o silte médio (Anexo 17).

Quanto a curtose, a areia muito fina, apresenta ampla variação na forma das curvas, indo de platicúrtica, predominando as de caráter mesocúrtico e variando em igual percentual, até curvas extremamente leptocúrticas a mesocúrticas e platicúrticas; e o silte médio, curvas platicúrticas (Anexo 17).

Na análise do Anexo 22, que descreve os índices obtidos para os atributos de morfoscopia, denotam-se para as classes texturais que compõem a fácies areia siltosa, índices de arredondamento, de subangulares a subarredondados, para a areia muito fina; de arredondados a subarredondados e subangulares, para o silte grosso, e de subarredondados a arredondados, para o silte médio.

Para a esfericidade, a areia muito fina é de boa a média ou muito boa; e para o silte grosso e o silte médio, de boa a muito boa e a média; enquanto que, para a textura superficial a areia muito fina apresenta de mamelonado polido a sacaróide polido; o silte grosso, de liso polido a mamelonado e sacaróide polido; e o silte médio, de mamelonado polido a liso polido (Anexo 22).

Quanto aos índices de maturidade textural, como pode ser observado no Anexo 22, a areia muito fina é de submatura a imatura; o silte grosso, de imaturo a submaturo, e o silte médio é imaturo.

5.3.5.3 - Facies Silte Arenoso

Também de caráter transacional, esta fácies distribui-se no fundo lagunar, em faixas intermediárias, com profundidades em torno de 4,50 m

e 6,0 metros. Na região do talude inferior, por todo o sistema, principalmente ao longo do canal intra lagunar, como pode observar-se no mapa temático da Figura 23.

Exceção a esse padrão, constata-se numa ocorrência, ao sul do sistema, junto ao Canto da Lagoa, onde a facies silte arenoso, aparece a profundidades em torno de 1,50 metros (Figura 23).

Nos diagramas dispersos das figuras 20, 21 e 22, denota-se bem o caráter transacional desta facies, ocorrendo de forma mesclada, junto com a facies areia siltosa.

No anexo 13, que apresenta os valores em percentagem, dos tamanhos de grãos, grânulo, areia, silte e argila, observa-se para a facies silte arenoso, a predominância do tamanho silte, com percentuais em torno de 43,26% e 53,09% de ocorrência nos sedimentos. O tamanho areia, aparece com percentagens em torno de 28,15% e 38,82%; o tamanho argila, na faixa entre 14,34% e 18,99%; e de forma menos representativa, o tamanho grânulo, ocorre com percentuais de no máximo 0,80%.

Para os parâmetros estatísticos, granulométricos, a facies silte arenoso, apresenta valores da mediana ($Mz\phi$), em torno de 4,254 e 6,024; e da média aritmética ($Md\phi$) entre 4,796 e 5,865, caracterizando as classes texturais de silte grosso e silte médio (Anexo 18).

O desvio padrão, com valores entre 2,725 e 2,771, revela sedimentos com um grau de selecionamento muito pobre (Anexo 18).

Com relação a assimetria (Ski), os índices ficaram em torno de 0,044 e 0,309, denotando-se de muito positiva a aproximadamente simétrica. E para a curtose (KG), onde a variação dos valores foi de 0,792 a 0,975, os sedimentos da facies silte arenoso, apresentaram curvas platicúrticas e mesocúrticas (Anexo 18).

Quanto aos atributos da morfoscopia, os sedimentos da facies silte arenoso, apresentaram graus de arredondamento, de arredondados a

subarredondados e subangulares; esfericidade de muito boa a média; e textura superficial, de mamelonado polido a liso polido e sacaróide polido (Anexo 23).

A maturidade textural, revelou sedimentos com índices predominantemente imaturos (Anexo 23).

5.3.5.3.1 - Características composicionais da facies silte arenoso

Como demonstrado pelos parâmetros de FOLK & WARD, compõem a facies silte arenoso, sedimentos com a classe textural dominante em silte médio (75,0% dos sedimentos) e silte grosso (25% dos sedimentos)(Tab. 10).

Para o silte médio, predominam os tamanhos de grãos silte, com 48,13% de ocorrência nos sedimentos, o tamanho areia com 33,07%, o tamanho argila, com 18,80%; para o silte grosso, esses percentuais variam de 46,03% para grãos tamanho silte; de 38,82%, para grãos tamanho areia, de 14,35% para grãos tamanhos areia e de 0,80% para grãos tamanho grânulo, presentes nos sedimentos desta facies (Tab. 11).

Para a variação dos parâmetros estatísticos, o silte médio e o silte grosso, apresentam-se com um selecionamento muito pobre, quanto ao desvio padrão (Anexo 18).

Quanto a assimetria, para o silte médio é de positiva a aproximadamente simétrica, e para o silte grosso, apresenta-se muito positiva; enquanto que, para a curtose, o silte médio apresenta curvas platicúrticas e o silte grosso, mesocúrticas (Anexo 18).

Analisando-se o Anexo 23, evidencia-se para o silte médio, índices de arredondamento, com grãos de arredondados a subarredondados; esfericidade, de boa a muito boa, e textura superficial predominante, de mamelonado polido a liso polido. Já para o silte grosso, o arredondamento mostra-se de subarredondado a subangular; a esfericidade de boa a média, e a textura superficial, apresenta, grãos de mamelonado polido a lisos e

sacaróides polidos.

Quanto ao índice de maturidade textural, tanto o silte médio como o silte grosso, apresenta-se imaturos (Anexo 23).

5.3.5.4 - Facies silte areno-argiloso

Delimitada conjuntamente com a facies silte argiloso nos diagramas dispersos (Figs. 20, 21 e 22), esta facies predomina na lagoa, em zonas de acumulação, em profundidades entre 4,0 m e 7,0 m. Ocorre, como pode ser observado na Figura 23, atapetando o fundo lagunar de toda a porção sul da Lagoa da Conceição, e também, ao norte, no canal intra lagunar, junto a Costa da Lagoa, na zona onde o mesmo atinge suas maiores profundidades e em menor proporção, ao largo do retiro da lagoa.

No Anexo 14 são expressos em percentagem, os tamanhos de grãos, presentes para esta facies. Predominam os grãos tamanho silte, com percentuais entre 43,83% e 57,06%. Os grãos tamanho areia, aparecem em percentagens que variam entre 20,21% e 29,01%, e os grãos tamanho argila, com valores que variam entre 21,69% e 28,84%.

Numa análise segundo FOLK E WARD (1957), a facies silte areno-argiloso, apresentou valores variando entre 6,097 e 6,778, para a mediana; e entre 5,963 e 6,387, para o tamanho médio, identificando para a composição da mesma, as classes texturais de silte médio e silte fino (Anexo 19).

Para o desvio padrão, os valores obtidos, variam entre 2,713 e 3,149, indicando sedimentos muito pobremente selecionados. A assimetria, com valores entre -0,097 e 0,076, mostra-se aproximadamente simétrica; enquanto que a curtose, com índices entre 0,618 e 0,984, apresenta sedimentos com curvas de mesocúrticas a platicúrticas e muito platicúrticas (Anexo 19).

O valores obtidos para os atributos de morfoscopia, revelaram

sedimentos com arredondamento, de arredondado a subarredondado, e de subarredondado a arredondado e subangular; esfericidade predominante, de boa a muito boa, e de boa a média. E textura superficial, com índices que demonstram sedimentos, de mamelonado polido a liso polido e a sacaróide polido, e de liso polido a mamelonado polido (Anexo 24).

Quanto a maturidade textural, a facies silte areno-argiloso, apresentou sedimentos imaturos (Anexo 24).

5.3.5.4.1 - Características composicionais da facies silte areno-argiloso

Compõem os sedimentos desta facies, as classes texturais de silte médio, com um percentual de 14,29% e silte fino, que predomina, com um percentual em torno de 85,71% (Tab. 10).

Em relação aos tamanhos de grãos, o silte médio apresenta 54,94% de areia; 22,57% de argila e 22,49% de areia; enquanto que, o silte fino é composto por 50,15% de areia, 25,48% de argila e cerca de 24,37% de areia (Tab. 11).

Quanto a variação dos parâmetros estatísticos, o silte médio e o silte fino, possuem um grau de seleção muito pobre; e assimetria com curva aproximadamente simétricas. A curtose, apresenta curvas mesocúrticas, para o silte médio; e de mesocúrticas e platicúrticas e muito platicúrticas, para o silte fino (Anexo 19).

Para os atributos de morfoscopia, o silte médio apresenta grau de arredondamento predominante de subarredondado a arredondado; esfericidade de boa a muito boa, e textura superficial, predominante, de grãos mamelonado polido a liso polidos; enquanto que, para o silte fino ocorre maior variação dos parâmetros, com arredondamento variando de arredondado a subarredondado e de subarredondado a subangular e arredondado; esfericidade de boa a muito boa e a média; e textura superficial, variando de mamelonado polido a liso polido e a sacaróide polido, e de

liso polido a mamelonado polido (Anexo 24).

Para a facies silte areno-argiloso, tanto o silte médio, como silte fino, apresentam-se imaturos, quanto a maturidade textural, como pode ser observado no Anexo 24.

5.3.5.5 - Facies silte argiloso

Assim como a facies silte areno-argiloso, esta facies é bem evidenciada nos diagramas dispersos das Figuras 20, 21 e 22.

Sua distribuição no corpo lagunar, restringe-se a zonas de acumulação, como as áreas de maior profundidade, no canal intralagunar e próximo ao retiro da lagoa, e nas áreas abrigadas, de menor profundidade, como a foz do rio João Gualberto no extremo norte, e os dois sacos isolados, ao sul do sistema, no Canto da Lagoa (Fig. 23).

Quanto as suas propriedades de tamanho, a facies silte argiloso, compõe-se predominantemente de grãos tamanho silte, com percentuais em torno de 55,42% e 70,21%, de tamanho argila, com percentuais entre 20,59% e 26,61%, e em menor proporção, com percentuais em torno de 4,65% e 18,96%, de grãos tamanho areia (Anexo 15).

Para a facies silte argiloso, os parâmetros estatísticos granulométricos, revelaram valores para a mediana ($Md\phi$) e a média aritmética ($Mz\phi$), que variaram, respectivamente, entre 6,063 e 6,487 e entre 5,958 e 6,879; indicando para esta facies as classes texturais de silte fino e silte médio (Anexo 20).

O desvio padrão, variou de 2,178 a 2,919, indicando sedimentos com seleção muito pobre. A assimetria, mostrou-se de positiva a aproximadamente simétrica, com valores entre -0,020 e 0,251 e 1,344, apresenta sedimentos com curvas de leptocúrticas e mesocúrticas e platicúrticas (Anexo 20).

Em relação aos atributos de morfoscopia, a facies silte argiloso,

apresenta grande variação dos índices de arredondamento, com grãos variando de subangulares a subarredondados e angulares, de arredondados a subarredondados e de subarredondados a arredondados (Anexo 25).

A esfericidade é de boa a muito boa e de boa a média; enquanto que a textura superficial varia predominantemente de mamelonado polido a sacaróide polido, de sacaróide polido a mamelonado polido e de mamelonado polido a liso polido (Anexo 25).

Quando a maturidade textural, os sedimentos que compõem a facies silte argila, são imaturos (Anexo 25).

5.3.5.5.1 - Características composicionais da facies silte argiloso

De acordo com a Tabela 10, que corrobora os valores do tamanho médio, compõem esta facies, as classes texturais de silte fino, que predomina, apresentando um percentual de 75,0% dos sedimentos; e o silte médio, que participa com 25,0% dos sedimentos.

O silte fino, é composto por 63,98% de grãos tamanho areia; enquanto que no silte médio, 57,93% dos grãos tem tamanho silte, 23,46% tamanho argila e 18,61%, tamanho areia (Tab. 11).

Em relação aos parâmetros estatísticos, o silte fino e o silte médio, possuem um desvio padrão que indica uma seleção muito pobre dos seus sedimentos (Anexo 20).

Quanto a assimetria, para o silte fino é de positiva a aproximadamente simétrica; e para o silte médio, apresenta-se aproximadamente simétrica.

A curtose, indica para o silte fino, curvas de leptocúrticas, a mesocúrticas e platicúrticas; enquanto que, para o silte médio apresenta-se mesocúrtica (Anexo 20).

No Anexo 25, onde é apresentada a descrição dos atributos de morfoscopia, observa-se que quanto ao arredondamento, o silte fino é

predominantemente de subangular a arredondado e de arredondado a subarredondado; enquanto que o silte médio, apresenta-se de subangular a angular e subarredondado.

A esfericidade é de boa a muito boa e média, para o silte fino; e de boa a muito boa, para o silte médio. A textura superficial mostra-se predominantemente, de sacaróide polido a mamelonado e liso polido, para o silte fino; e de mamelonado polido a sacaróide polido, para o silte médio (Anexo 25).

Quanto ao índice de maturidade textural, tanto o silte fino, quanto o silte médio, apresenta-se imaturo (Anexo 25).

5.3.6 - Análise de Componentes Principais - ACP Textura -

Na Tabela 12 e Figura 24, pode-se observar os resultados da análise de componentes principais, aplicada sobre o conjunto de dados, gerados a partir dos resultados da análise granulométrica de 63 amostras dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição.

Na Tabela 12a, apresenta-se a matriz de correlação resultante da análise, onde pode-se observar os coeficientes de correlação entre cada uma das 15 variáveis utilizadas.

Resulta desta matriz, bons índices de correlação entre os siltes (SG, SN, SF, SMF), a argila (ARG), o tamanho médio (Mz) e o desvio padrão (DP). Assim como, entre grânulo (GRN) e areia muito grossa (AMG), e de forma mais discreta entre a areia grossa (AG) com o grânulo e a areia muito grossa.

Correlações inversas de forma discreta, ocorrem entre a areia média (AM) e areia média (AM) e a areia fina (AF) com os siltes (SG, SM, SF, SMF), argila, o desvio padrão (DP) e o tamanho médio, assim como, entre grânulo, areia muito grossa e areia grossa, com os valores do tamanho médio.

Tabela 12 - Estudo estatístico para uma análise em componentes principais (ACP-textura): a) coeficientes de correlação; b) valores próprios e vetores próprios; C) correlação entre as variáveis e os 3 eixos principais.

117.

a) Coeficientes de Correlação

	GRN	ANG	AG	AM	AF	AMF	SG	SM	SF	SMF	ARG	NZ	DPA	SKI	KG
GRN	1.000														
ANG	0.872	1.000													
AG	0.596	0.688	1.000												
AM	0.060	0.113	0.437	1.000											
AF	-0.337	-0.362	-0.331	0.252	1.000										
AMF	-0.269	-0.298	-0.317	-0.305	0.209	1.000									
SG	-0.272	-0.272	-0.297	-0.487	-0.563	0.099	1.000								
SM	-0.314	-0.332	-0.399	-0.614	-0.598	-0.035	0.638	1.000							
SF	-0.319	-0.334	-0.397	-0.607	-0.608	-0.055	0.717	0.942	1.000						
SMF	-0.320	-0.332	-0.388	-0.602	-0.595	-0.028	0.702	0.866	0.829	1.000					
ARG	-0.346	-0.364	-0.429	-0.651	-0.601	0.038	0.704	0.918	0.905	0.949	1.000				
NZ	-0.619	-0.633	-0.637	-0.619	-0.345	0.161	0.708	0.885	0.886	0.887	0.932	1.000			
DPA	-0.202	-0.238	-0.262	-0.550	-0.651	0.108	0.650	0.768	0.779	0.805	0.871	0.767	1.000		
SKI	-0.049	-0.062	-0.125	-0.338	-0.271	0.357	0.310	0.256	0.277	0.287	0.369	0.297	0.612	1.000	
KG	-0.052	-0.015	-0.003	0.121	0.112	0.262	-0.042	-0.138	-0.143	-0.190	-0.179	-0.115	-0.104	0.160	1.000

Onde: GRN= % grânulo; ANG= areia muito grossa; AG= areia grossa; AM= areia média; AF= areia fina; AMF= areia muito fina; SG= silte grosso; SM= silte médio; SF= silte fino; SMF= silte muito fino; ARG= % argila; NZ= média; DPA= desvio padrão; SKI= assimetria; KG= curtose.

b) Diagonalização

1ª Linha: variância sobre os eixos principais.

2ª Linha: percentagem explicada pelos eixos principais

7.4496	2.7657	1.5550	0.9311	0.7068
49.7 %	18.4 %	10.4 %	6.2 %	4.7 %

Coefficientes das variáveis centradas e reduzidas na equação linear dos eixos principais.

GRN	-0.1616	-0.4615	0.1472	0.2581	-0.2248
ANG	-0.1711	-0.4776	0.1400	0.1554	-0.2010
AG	-0.1930	-0.4053	0.0407	-0.2332	0.2391
AM	-0.2508	0.0297	-0.1829	-0.5462	0.4271
AF	-0.1911	0.4799	-0.0443	0.2092	-0.0440
AMF	0.0548	0.2802	0.5577	0.2428	0.0248
SG	0.2850	-0.0771	0.0412	-0.1637	-0.0548
SM	0.3376	-0.0865	-0.1184	-0.0522	-0.1487
SF	0.3392	-0.0907	-0.1141	-0.0770	-0.1221
SMF	0.3384	-0.0891	-0.1076	-0.0236	-0.0192
ARG	0.3557	-0.0742	-0.0533	0.0003	0.0086
NZ	0.3550	0.1229	-0.0894	-0.0379	-0.0234
DPA	0.3192	-0.1332	0.1880	-0.0254	0.2805
SKI	0.1533	-0.0493	0.5646	0.0115	0.4927
KG	-0.0482	0.1205	0.4532	-0.6447	-0.5515

c) Estudo das Variáveis

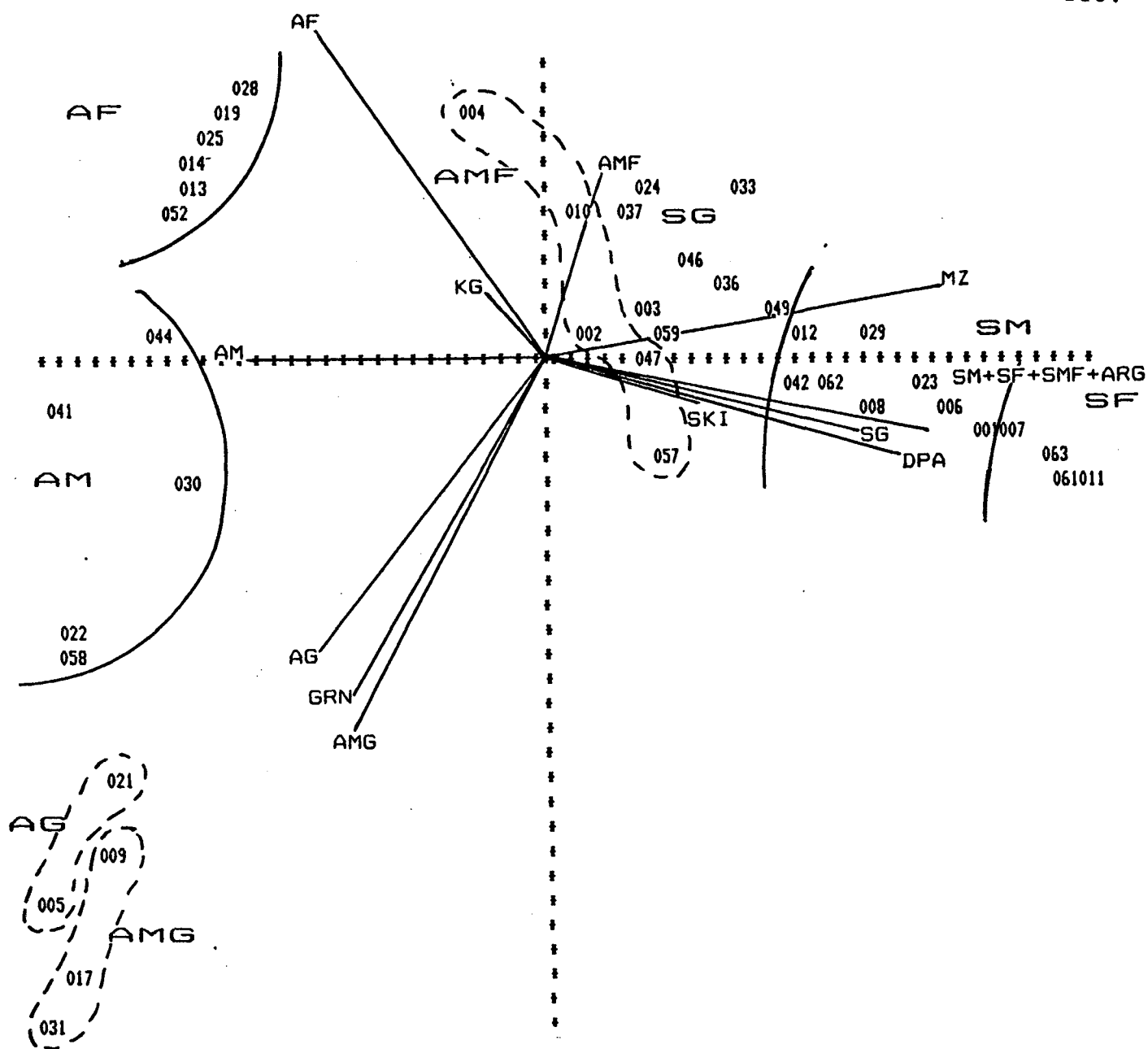
1ª Coluna: Correlação entre as variáveis e os eixos principais.

2ª Coluna: Correlações ao quadrado.

Variáveis

Componentes Principais

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5
GRN **	-0.4410	0.1944	-0.7675	0.5891	0.1836
ANG **	-0.4671	0.2182	-0.7943	0.6309	0.1746
AG **	-0.5267	0.2774	-0.6741	0.4544	0.0507
AM **	-0.6845	0.4686	0.0494	0.0024	-0.2280
AF **	-0.5215	0.2720	0.7982	0.6371	-0.0552
AMF **	0.1494	0.0223	0.4659	0.2171	0.6954
SG **	0.7777	0.6049	-0.1282	0.0164	0.0514
SM **	0.9214	0.8490	-0.1439	0.0207	-0.1476
SF **	0.9259	0.8572	-0.1508	0.0227	-0.1423
SMF **	0.9235	0.8529	-0.1482	0.0220	-0.1341
ARG **	0.9708	0.9424	-0.1233	0.0152	-0.0664
NZ **	0.9690	0.9390	0.2044	0.0418	-0.1115
DPA **	0.8711	0.7589	-0.2215	0.0491	0.2344
SKI **	0.4185	0.1751	-0.0820	0.0067	0.7041
KG **	-0.1314	0.0173	0.2004	0.0402	0.5651



Ponto visto: 014	Ponto escondido: 015	Ponto visto: 025	Ponto escondido: 040
Ponto visto: 001	Ponto escondido: 016	Ponto visto: 023	Ponto escondido: 043
Ponto visto: 006	Ponto escondido: 018	Ponto visto: 014	Ponto escondido: 045
Ponto visto: 006	Ponto escondido: 020	Ponto visto: 014	Ponto escondido: 048
Ponto visto: 019	Ponto escondido: 026	Ponto visto: 019	Ponto escondido: 050
Ponto visto: 025	Ponto escondido: 027	Ponto visto: 025	Ponto escondido: 051
Ponto visto: 025	Ponto escondido: 032	Ponto visto: 006	Ponto escondido: 053
Ponto visto: 028	Ponto escondido: 034	Ponto visto: 006	Ponto escondido: 054
Ponto visto: 025	Ponto escondido: 035	Ponto visto: 007	Ponto escondido: 055
Ponto visto: 002	Ponto escondido: 038	Ponto visto: 006	Ponto escondido: 056
Ponto visto: 007	Ponto escondido: 039	Ponto visto: 002	Ponto escondido: 060

Figura 24- Representação dos indivíduos sobre o plano principal de uma A.C.P. (eixo 1 e 2), a partir das coordenadas sobre os eixos principais: posição relativa dos grupos representados, em função das características granulométricas; e vetores explicando a estrutura das variáveis a partir das correlações com os eixos principais (ACP-Textura).

No estudo da diagonalização das variâncias, isto é, na análise da contribuição a variância total (Tab. 12b), observa-se que os dois primeiros eixos (eixo principal) explicam somente 68,1% da variação total dos parâmetros; condiciona-se assim, a análise do terceiro eixo, para obter-se um melhor percentual de representação das variáveis; o equivalente a 78,5%.

Entretanto, a análise dos vetores próprios (coeficientes das variáveis centradas e reduzidas na equação linear dos eixos principais) e as correlações entre as variáveis e os eixos principais, apresentados na Tabela 12b,c, sugerem as seguintes interpretações:

- o eixo 1 (primeira componente), resulta da correlação direta (valores positivos) dos valores de silte grosso (SG), silte médio (SM), silte fino (SF), silte muito fino (SMF), % argila (ARG), tamanho médio (Mz) e desvio padrão (DP); como também, de forma inversa discreta, com os valores de areia grossa (AG), areia média (AM) e areia fina (AF);

- segundo eixo (segunda componente), resulta da correlação inversa entre os valores de % grânulo (GRN), areia muito grossa (AMG) e areia grossa (AG); assim como, de forma direta dos valores da areia fina (AF);

- os eixos 3, 4 e 5 (terceira, quarta e quinta componentes), são apenas complementares da correlação entre as variáveis e os eixos principais.

Através da análise das coordenadas de cada indivíduo (amostras) sobre o eixo principal e seus cossenos quadrados (Anexo 26), obteve-se a qualidade da representação de cada um deles no plano principal.

Assim, numa escala decrescente de representação, pode-se dizer o seguinte:

- somente 14,28% dos indivíduos (9) são muito bem representados, com soma dos cossenos quadrados $> 0,80$:

- 27% dos indivíduos (17) são bem representados, com somatória dos

cossenos quadrados, apresentando valores entre 0,65 e 0,80;

- com valores em 0,65 e 0,50, 17,46% dos indivíduos (11), são mediantemente representados;

- o restante dos indivíduos (26), representando um percentual de 41,26%, possuem uma representação insignificante (com valores entre 0,50 e 0,40) ou são mal representados no plano principal.

Após o estudo dos indivíduos, observa-se sua representação no plano gráfico (plano principal 1 - 2), apresentado na Figura 24.

Neste plano, delinea-se facilmente os grupos texturais (classes texturais). Observa-se a nítida separação das classes grosseiras (AF, AM, AG e AMG), das classes mais finas e pelíticas (AMF, SG, SM, SF, e ARG).

Quanto a representação dos indivíduos, pode-se tecer as seguintes considerações:

- o grupo das areias finas (AF), constituído por 9 indivíduos, representa os 14,28% dos indivíduos muito bem representados no plano principal;

- os indivíduos mal representados nos outros grupos, o são em função da percentagem que cada um deles possui de cada classe textural. Pode-se dizer que constituem-se de misturas, indicando áreas transicionais;

- o desvio padrão (DP) e o tamanho médio (MZ) apresentaram importância significativa no plano, enquanto que a assimetria (SKi) e a curtose (KG), em nada influenciaram.

5.4 - QUÍMICA DOS SEDIMENTOS

Os resultados das análises químicas dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, são apresentados no Anexo 27, que representa os valores totais de carbono orgânico (CO%); matéria orgânica (MO%), fósforo disponível (PDppm); nitrogênio total (NT%), relação C/N e N/P, proteína

TABELA 13: Extremos de variação, valor médio, desvio padrão e variância, da profundidade, CO%, MO%, Pd, NT%, feopigmentos, pH, Eh, relação C/P e N/P, e de proteína bruta, para os sedimentos de fundo da lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

VALORES PARÂMETROS	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	VALOR MÉDIO	DESVIO PADRÃO	VARIÂNCIA
Profundidade (m)	0,10	7,10	2,89	1,95	3,80
Carbono Orgânico (%)	0,12	12,59	3,87	3,23	10,45
Matéria Orgânica (%)	0,24	21,56	7,19	5,63	31,74
Fósforo Disponível (PPm)	5,5	126,0	38,35	25,30	640,44
Nitrogênio total (%)	0,0056	0,819	0,25	0,22	5,12
Feopigmentos (µg/g)	0,935	233,75	31,31	34,26	1.173,96
pH	2,6	8,45	6,56	1,37	1,88
Eh	-81,6	225,0	20,03	73,37	5.383,25
Relação C/N	3,05	162,39	21,14	25,25	637,81
Relação N/P	3,61	435,55	80,93	87,28	7.618,96
Proteínas (%)	0,035	5,11	1,58	1,41	2,0

Bruta (%), Feopigmentos ($\mu\text{g/g}$), pH e Eh, por estação de amostragem.

Os valores extremos, média, desvio padrão e variância, representativos para cada elemento analisado, em relação ao conjunto das amostras, podem ser visualizados na Tabela 13.

Na forma dos mapas temáticos, das figuras 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 e 33; é representada a distribuição espacial dos teores e valores de cada elemento analisado, ao longo do corpo lagunar.

A relação com a textura, para cada elemento analisado, é demonstrada através dos anexos 28, 29, 30 31 e 32, onde são expressos os valores totais, por facies textural; e na Tabela 14, onde são apresentados os extremos de variação e os valores médios de cada elemento analisado, para as facies sedimentares, evidenciadas na Lagoa da Conceição.

5.4.1 - Carbono Orgânico (C0%)

Os teores em carbono orgânico dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição variaram entre 0,12% e 12,59%, com valor médio de 3,87%. O desvio padrão e a variância, revelaram valores de 3,23 e 10,45, respectivamente (Tab. 13).

No corpo lagunar, os menores teores de carbono orgânico (de 0 - 3%) nos sedimentos de fundo, ocorrem ao longo de toda a porção marginal, em profundidades de até 3,0 m e 3,5 m (Fig. 25).

Teores entre 3% e 6% aparecem para os sedimentos das zonas de talude lagunar ao longo de toda a lagoa, em profundidades entre 0,70 m e 5,50 m. Ocorrem cobrindo o fundo lagunar da porção centro-sul do sistema, à profundidades de 5,50 m; e também na região do Canto da Lagoa, a sudoeste, em profundidades menores que 1,0 m, como pode ser bem visualizado no mapa temático da Figura 25.

Teores médios, entre 6,% e 9% ocorrem em sedimentos de maior

TABELA 14: Extremos de variação e valores médios, de profundidade, C/N, N/P, N%, relação C/N e N/P, Proteína Bruta (%), pH e Eh para as fácies texturais dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina SC.

	PROFUNDIDADE			C/N	N/P	PROTEÍNAS(%)			FIOPÍGMENTOS (mg/g)			pH	Eh																				
	MÍN.	MEDIA	MÁX.			MÍN.	MEDIA	MÁX.	MÍN.	MEDIA	MÁX.			MÍN.	MEDIA	MÁX.																	
FaciesAreia	0,10	1,52	4,0	0,12	0,98	4,22	0,24	1,95	8,45	5,5	30,41	126,0	0,0056	0,0434	0,1737	3,05	28,89	162,39	5,61	20,16	82,71	0,035	0,271	1,065	0,935	5,22	40,205	7,10	7,64	8,45	-81,5	-51,69	-10,0
FaciesAreia-Siltosa	0,70	3,48	5,50	1,90	4,31	5,71	3,80	8,53	11,43	13,0	51,5	90,0	0,1143	0,2967	0,3580	7,17	14,23	19,50	23,06	82,24	325,50	0,714	2,007	3,675	10,285	34,815	59,84	4,20	5,86	7,20	-15,0	58,88	150,0
FaciesSilt Arenoso	1,50	4,30	6,0	4,63	5,78	7,33	5,67	11,06	12,60	17,5	34,12	46,0	0,3115	0,4104	0,4585	12,38	14,17	15,98	89,78	131,35	183,23	1,947	2,564	2,865	23,375	37,67	46,75	4,50	5,55	6,50	30,0	87,5	132,5
FaciesSilt Arenoso-																																	
Argiloso	4,0	5,21	7,0	5,67	6,90	9,0	10,38	12,09	15,49	9,5	32,0	90,0	0,3710	0,4455	0,5810	3,06	13,52	16,25	56,51	201,18	435,55	2,319	2,784	3,631	36,465	73,865	233,75	6,0	6,20	6,60	25,0	43,21	50,0
FaciesSilt Argiloso	0,80	3,57	7,10	7,08	9,53	12,59	12,18	16,38	21,65	12,0	45,88	70,08	0,2170	0,6004	0,8190	11,69	17,76	32,62	91,67	160,41	310,17	1,356	3,77	5,119	29,520	60,72	99,577	2,6	4,51	5,75	64,5	124,37	225,0

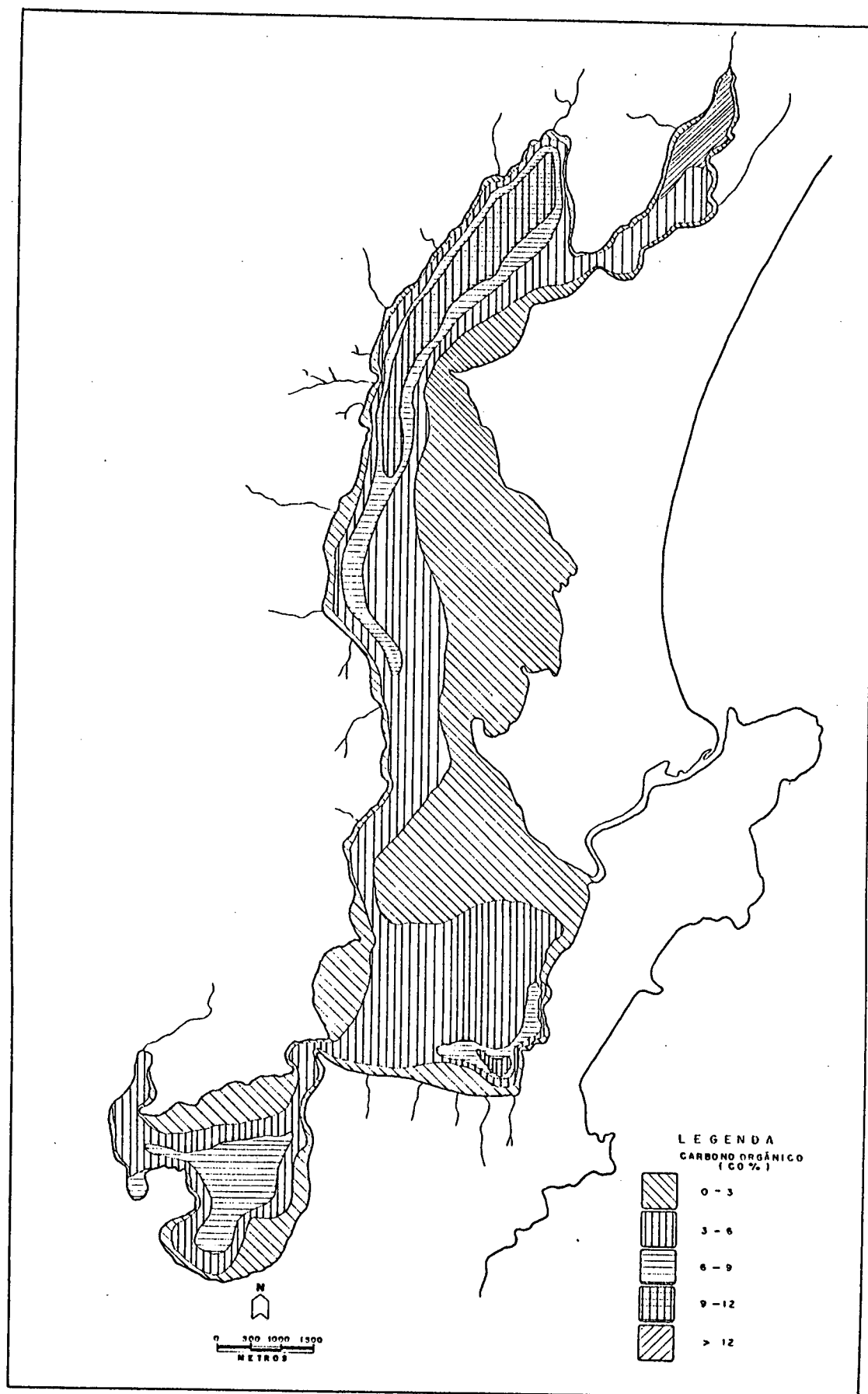


Figura 25- Distribuição espacial dos teores de carbono orgânico (%), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

profundidades, em torno de 5,0 m e 6,0 m, na zona do canal intra lagunar, na porção centro-sul, junto ao retiro da lagoa, atapetando o fundo lagunar da porção sul do sistema, e num saco isolado à sudoeste, no Canto da Lagoa (Fig. 25).

Teores mais elevados, entre 9% e 12% aparecem nas áreas de profundidade máxima, no canal intra lagunar, ao norte e em menor ocorrência, numa pequena área profunda ao largo do retiro da lagoa. Teores maiores que 12% de carbono orgânico, ocorrem unicamente ao largo da foz do rio João Gualberto, no extremo norte do sistema (Fig. 25).

Com relação a textura dos sedimentos, os menores teores de carbono orgânico, são registrados, para os sedimentos que compõem a facies arenosa, que apresentam teores entre 0,12% e 4,22%, com média de 0,98%, enquanto que, os teores mais elevados aparecem para os sedimentos da facies silte argiloso, com teores entre 7,08% e 12,59%; e média de 9,53% (Tab. 14).

Para os sedimentos da facies areia-siltosa; os valores variaram entre 1,90% e 5,71%, com média de 4,31%; para a facies silte arenoso, entre 4,83% e 7,33%, sendo a média de 5,78%; e para os sedimentos que compõem a facies silte areno-argiloso, os teores variaram entre 5,67% e 9,0%, com média de 6,90% (Tab. 14).

Observa-se uma relação inversa com maiores teores de carbono orgânico, para os sedimentos de textura mais fina e os de menores teores, com os sedimentos mais grosseiros, que por sua vez, relacionam-se de forma direta com as diferenças de profundidade.

5.4.2 - Matéria Orgânica (MO%)

Como pode ser observado na Tabela 13, os valores de matéria orgânica, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, apresentam ampla variação, com teores entre 0,24% e 21,51%, com um teor médio de

7,19%; sendo que para o desvio padrão, o valor é de 5,36, e para a variância, 31,74.

Quanto a distribuição ao longo do corpo lagunar, a matéria orgânica, que têm o valor estimado pelo carbono orgânico, apresenta o mesmo tipo de padrão de distribuição; sendo predominantemente relacionado de forma direta, com as diferenças de profundidade, apresentando teores crescentes em direção das profundidades máximas, com exceção da região ao largo da foz do rio João Gualberto e do pequeno saco, ao sudoeste, junto ao Canto da Lagoa; que têm em comum o seu isolamento e proteção aos ventos.

Também em relação a textura, a matéria orgânica apresenta o mesmo padrão do carbono orgânico. De maneira geral, com as mesmas exceções, ocorre uma relação inversa entre o tamanho dos grãos e a concentração de matéria orgânica.

Como pode ser observado na Tabela 14, para facies arenosa, os valores variam entre 0,24% e 8,45%, com média 1,95%; para a facies areia-siltosa entre 3,80% e 11,43%, com média de 8,53%; para a facies silte arenoso, entre 9,67% e 12,60%, com média de 11,06% pra a facies silte areno-argiloso, entre 10,38% e 15,49%, com média de 12,09%; e para a facies silte argiloso, entre 12,18% e 21,65%, com média em torno de 16,38%.

5.4.3 - Fósforo Disponível (PDppm)

A concentração de fósforo disponível nos sedimentos, teve uma variação ampla para a Lagoa da Conceição; apresentando valores que variaram entre 5,5 ppm e 126, ppm, com um valor médio de 38,35 ppm (Tab. 13).

Essa ampla variação, é denotada pelos valores obtidos para o desvio padrão e a variância, que são respectivamente 25,30 e 640,44 (Tab. 13).

Essa ampla variação nas concentrações é representada por um padrão de distribuição na lagoa; sendo que: a maior parte do fundo lagunar apresenta teores abaixo de 30 ppm, principalmente, quase toda a porção sul do corpo lagunar, inclusive em maiores profundidades; e toda a área marginal, e a região do talude superior, do centro sul, até o extremo norte do sistema (Fig. 26).

Teores entre 30 ppm e 60 ppm, predominam nos sedimentos do fundo lagunar da porção centro-sul, partindo daí, em direção ao norte ao longo do canal intra lagunar, em área profunda, até a região ao largo da foz do Rio João Gualberto, ocupando as áreas centrais, em profundidades relativamente menores.

Na porção sul do corpo lagunar, essa faixa de concentração, aparece somente à sudoeste, num pequeno saco isolado, junto ao Canto da Lagoa, também em profundidades relativamente menores.

Relação inversa muito tênue é apresentada com a textura dos sedimentos. Nesse sentido, observa-se até mesmo, altos teores de fósforo disponível, tanto para os sedimentos mais finos, como para os de textura mais grosseira.

Na Tabela 14, esta relação pode ser analisada. para a facies arenosa, os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, apresentam concentrações entre 5,5 ppm e 126,0 ppm, com média de 30,41 ppm; para facies areia-siltosa os teores variam entre 13,0 ppm e 90,0 ppm, com média de 51,5 ppm; para a facies silte arenoso, entre 17,5 ppm e 46,0 ppm, com média de 34,12 ppm; para a facies silte areno-argiloso, entre 9,5 ppm e 90,0 ppm, com média de 32,0 ppm; e para a facies silte argiloso, entre 12,0 ppm e 70,08 ppm, com uma média em torno de 45,88 ppm.

5.4.4 - Nitrogênio Total (NT%)



Figura 26- Distribuição espacial dos valores do fósforo disponível (Pd), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

para o nitrogênio total, os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, apresentaram valores relativamente baixos, com uma variação nas concentrações, de 0,0056% e 0,8190%, com média de 0,2500%. O desvio padrão e a variância apresentados para a totalidade das amostras, são respectivamente, 0,22 e 5,12 (Tab. 13).

A relação das concentrações em nitrogênio e as diferenças de profundidades, mostra-se de uma maneira geral de forma direta.

Os menores teores, até 0,20%, ocorrem no corpo lagunar, ao longo de toda a faixa marginal. Teores entre 0,20% e 0,40%, predominam no fundo lagunar da porção centro-sul do sistema e profundidade, seguindo de forma contínua, transicional para norte, na faixa do talude, ao longo do canal intra lagunar até o extremo norte do sistema; e em direção sul também ao longo do talude superior e do fundo lagunar, à profundidades mais altas (3,5 m a 5,50 m), como também à baixas profundidades, no dois sacos isolados à sudoeste, junto ao Canto da Lagoa (Fig. 27).

Concentrações na faixa média entre 0,40% e 0,60% ocorrem predominantemente na região do talude inferior, ao longo do canal intra lagunar, até o extremo norte, ao largo da foz do rio João Gualberto. Apareceu também, nas maiores profundidades da porção sul da lagoa e de forma mais restrita, junto a área urbana da lagoa (Região da ponte), e em maior profundidade, numa faixa transicional, junto ao retiro da lagoa (Fig. 27).

As maiores concentrações de nitrogênio total, de 0,60% a valores maiores que 0,80%, aparecem em três zonas do corpo lagunar, na zona de profundidade máxima ao norte, na foz do rio João Gualberto, no extremo norte e, em profundidade, no centro-sul, junto ao retiro da lagoa, como pode ser observado no mapa temático da Figura 27.

Para a textura dos sedimentos, a relação apresenta-se de forma inversa. Nos sedimentos que compõem a facies arenoso, observa-se os

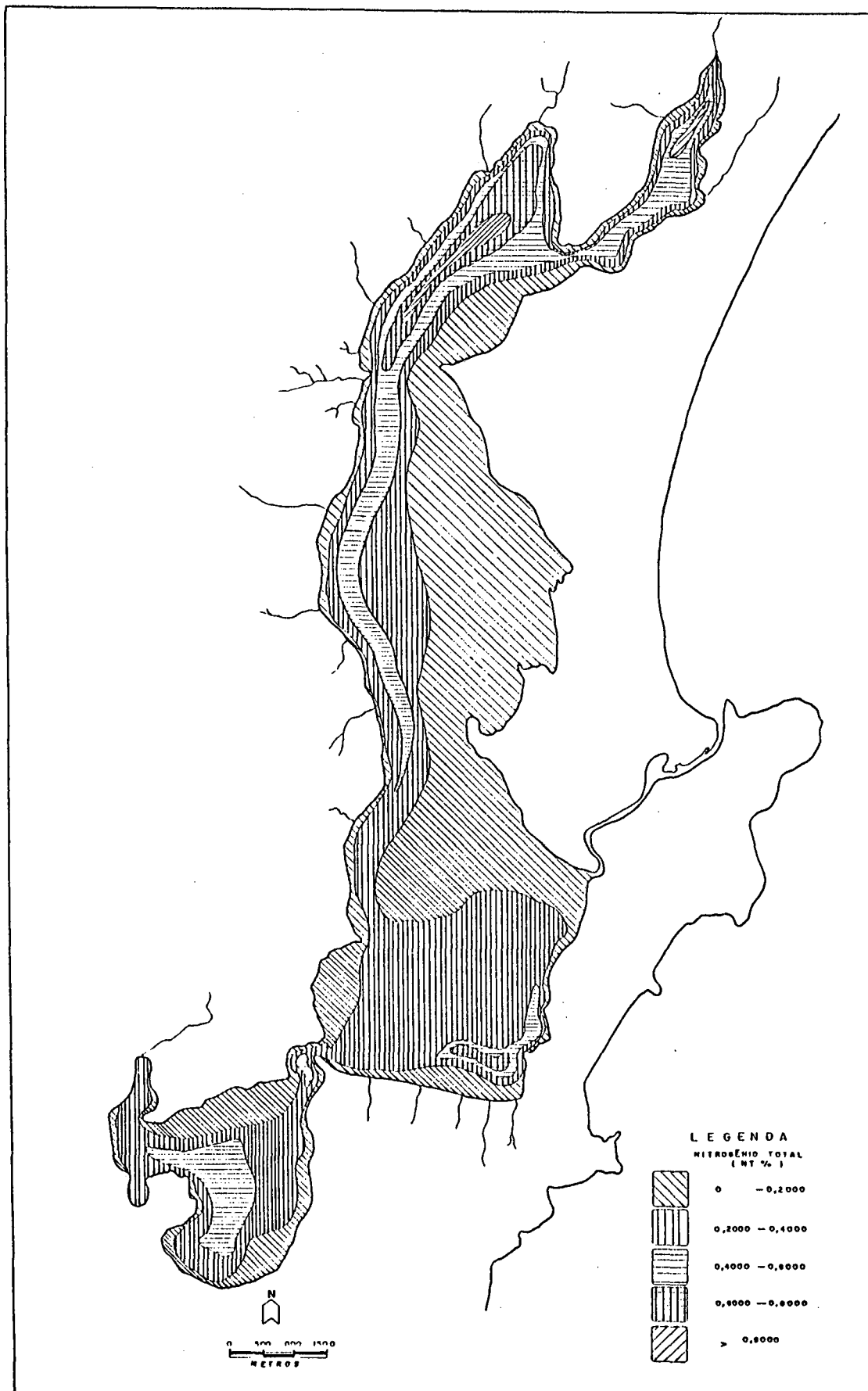


Figura 27- Distribuição espacial dos teores em nitrogênio total(%), para os sedimentos de fundo na Lagoa da Conceição Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

menores teores, na faixa média de 0,0434%, com uma variação entre 0,0056% e 0,1737%. Para a facies areia-siltosa, os valores variam entre 0,1143% e 0,5880%, com média de 0,2967%; para a facies silte arenoso, entre 0,3115% e 0,4585%, com média de 0,4104%; para a facies silte arenoso-argiloso, entre 0,3710% e 0,5810%, com média de 0,4455%; e para a facies silte argiloso, com valores entre 0,2170% e 0,8190%, apresentam uma média em torno de 0,6004% (Tab. 13).

5.4.5 - RELAÇÃO C/N

Deriva dos valores do carbono e do nitrogênio, a relação apresenta para a Lagoa da Conceição, índices que variam entre 3,05 e 162,39, com um valor médio de 21,14, para todo o sistema (Tab. 14).

Para essa variação de valores, a relação C/N, para os sedimentos da lagoa, apresenta um desvio padrão de 25,25 e uma variância, em torno 637,81 (Tab. 14).

No corpo lagunar, a distribuição desses valores, procede-se de forma irregular, não apresentando dependência muito grande, da profundidade.

Observa-se no mapa temático da Figura 28, a dominância, em termos de ocorrência, dos valores de C/N menores que 15, que aparece, desde o extremo norte, em área marginal, assume também áreas de maior profundidade no norte e no centro-sul do sistema, e voltando a ocorrer nas áreas marginais na porção sul.

Valores de C/N entre 15 e 30, predominam ao longo do canal intra lagunar, em profundidade, no fundo lagunar da porção sul da lagoa e na porção centro-sul e em menor profundidade, ao largo da foz do rio João Gualberto, e na porção central da lagoa, junto a margem leste (Fig. 28).

Índices médios, entre 30 e 45, ocorrem em área restrita, num pequeno saco isolado, junto ao Canto da lagoa; enquanto que, os índices

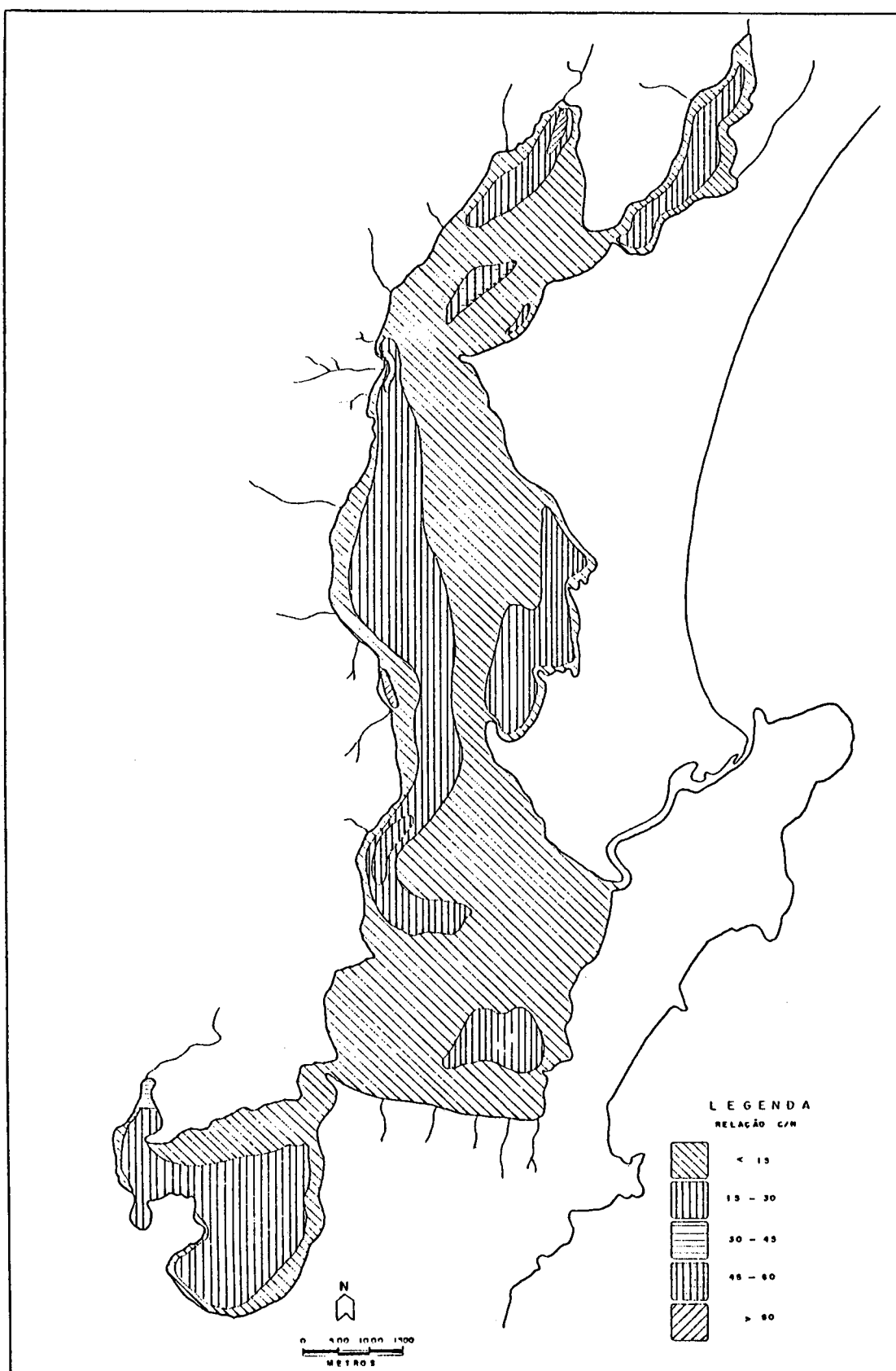


Figura 28- Distribuição espacial dos valores da relação C/N, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

mais altos encontrados, acima de 45, distribuem-se de forma esparsa por todo o sistema, em pequenas áreas, ao longo do fundo, do canal intra lagunar e no norte do sistema, com delinea o mapa temático da Figura 28.

Relação inversa muito tênue, também da forma irregular, ocorre entre a C/N e a textura dos sedimentos. Para a facies arenosa, ocorre uma grande variação de valores, de 3,05 a 162,39, com média de 28,89; sendo que o valor de 162,39, é correspondente a uma só amostra (nº 40), o que atua deslocando a média geral (Tab. 1).

Para a facies areia-siltosa, os valores da relação C/N variam entre 7,17 e 19,50, com uma média de 14,23; para a facies silte arenoso, esta variação é de 12,38 a 15,98, com uma média de 14,17; para a facies silte areno-argiloso, entre 3,06 e 16,25, com média de 13,52; e para a facies silte argiloso, é de 11,69 a 32,62, sendo que a média fica em torno de 17,76 (Tab. 13).

5.4.6 - Relação N/P

Resultante da divisão dos valores de nitrogênio pelos de fósforo, a relação N/P para a lagoa da Conceição, revela valores, que variam entre 3,61 e 435,55, com uma média em torno de 80,93; desvio padrão de 87,28; e variância muito alta, em torno de 7.618,96 (Tab. 14).

A distribuição no corpo lagunar, mostra uma relação predominantemente direta com a profundidade. Os menores valores, até 40, ocorrem para os sedimentos das zonas marginais; até aproximadamente 2 metros, por todo o sistema. Valores entre 40 e 70, ocupam a área profunda da porção centro-sul da lagoa e seguem em direção norte ao longo do canal intra lagunar, ocupando o talude superior, até o extremo norte do sistema, junto a foz do rio João Gualberto; e numa área isolada na porção central da lagoa, junto a margem leste Fig. 29).

Valores médios da relação N/P entre 70 e 100, aparecem atapetando

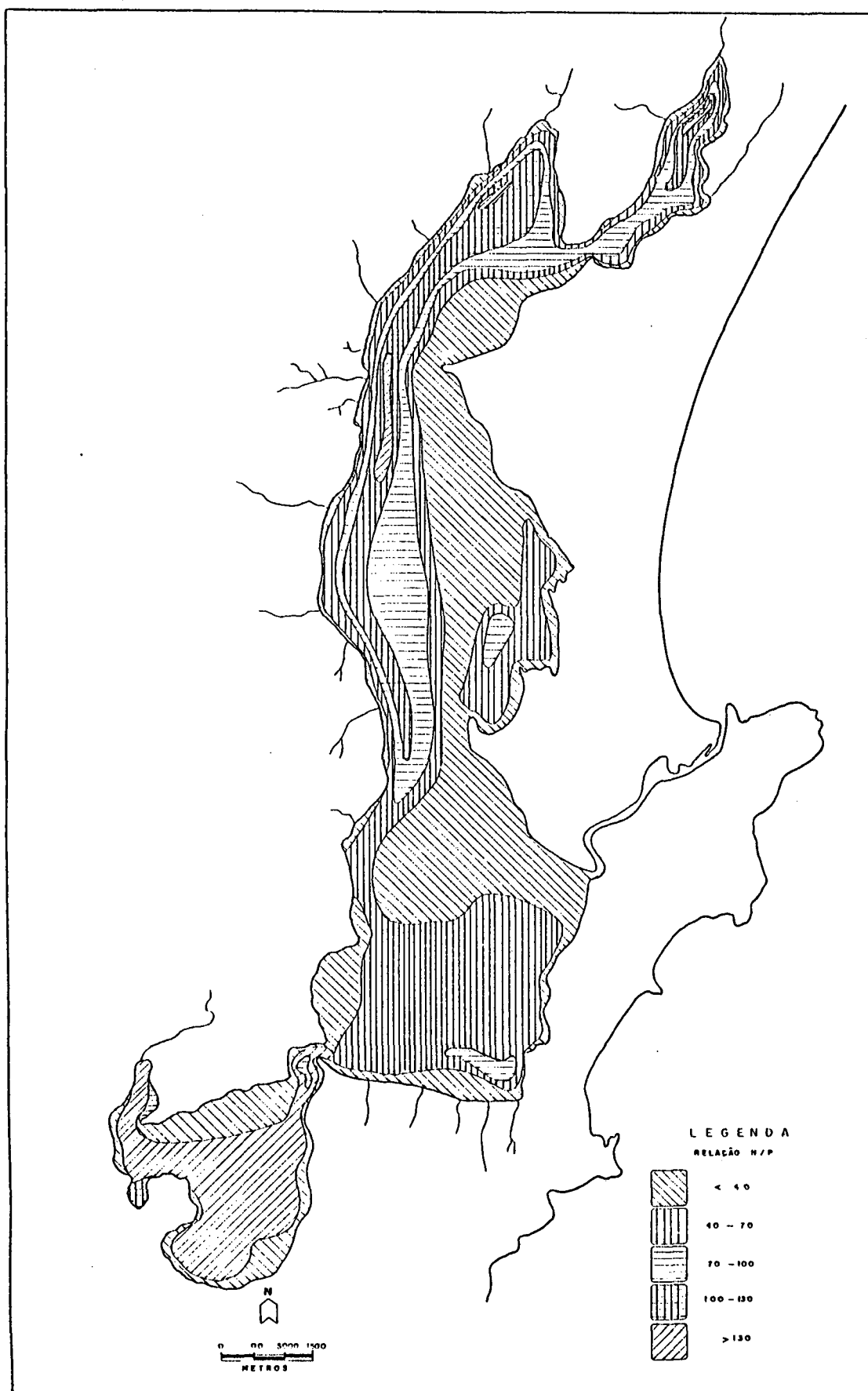


Figura 29- Distribuição espacial dos valores da relação N/P, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

o talude inferior ao longo do canal intra lagunar, até o extremo norte da lagoa. De forma restrita, numa pequena área no centro-sul, junto ao retiro da lagoa; junto a área urbana e a ponte da lagoa; e também de forma bem restrita, na margem leste na porção central da lagoa e na margem Oeste, junto ao Canto da Lagoa (Fig. 29).

Para os valores relativos mais elevados, acima de 100 e 130, a distribuição restringe-se as zonas de profundidade máximas do canal intra lagunar; e fugindo ao padrão, no extremo norte, em baixas profundidades ao largo da foz do rio João Gualberto; e a sudoeste, num pequeno saco isolado, junto ao Canto da Lagoa (Fig. 29).

Com relação a textura, como pode ser observado na Tabela 13, ocorre uma relação inversa, com aumento dos valores da N/P a medida que os grãos tornam-se mais finos.

Para a facies arenosa, os valores da relação N/P, variam de 3,61 a 82,71, com valor médio de 20,16; para a facies areia-siltosa, de 23,06 a 325,50, com média de 82,24; para a facies silte arenoso, entre 89,78 e 183,23, com média de 131,35; para a facies silte areno-argiloso, entre 56,51 e 435,55, com média de 201,18; e para a facies silte argiloso, entre 91,87 e 310,17, com uma media em torno de 160,41 (Tab 13).

5.4.7 - Proteína Bruta (%)

Derivada das concentrações do nitrogênio total, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, a proteína bruta apresenta valores que variam de 0,035% e 5,0%, com uma média geral de 1,58% (Tab. 14).

Essa variação é pequena, e apresenta um desvio padrão de 1,41 e uma variância em torno de 2, como pode ser observado na Tabela 14.

A distribuição espacial de seus valores, na Lagoa da Conceição, segue de forma geral, um padrão semelhante ao do nitrogênio total.

Todo a área marginal, com exceção dos dois sacos isolados a

sudoeste, no Canto da Lagoa, apresenta valores menores que 1% de proteína bruta; valores em torno de 1% e 2%, aparecem no fundo lagunar da porção centro-sul da lagoa, a uma profundidade em torno de 5,50 m, no canal intra lagunar, nas zonas de talude superior à profundidades em torno de 2,5 m e 4,5 m; no extremo norte do sistema em faixa tansicional, a menores profundidades; e na porção sul da lagoa, ao longo da área isolada, a sudoeste, junto ao Canto da Lagoa (Fig. 30).

Valores médios, entre 2% e 3%, predominam por todo o fundo da porção sul da lagoa; nas zonas de talude inferior ao longo do canal intra lagunar; e na área central do extremo norte da lagoa, ao Largo da foz do rio João Gualberto, como demonstra a Figura 30.

Os maiores valores (acima de 3% e 4%), detectados para a Lagoa da Conceição, ocorrem nas zonas mais profundas. Do canal intra lagunar e próximo ao retiro da lagoa, no centro-sul; e em zonas de menor profundidade, junto a foz do rio João Gualberto, no extremo norte; junto a ponte da lagoa; e num pequeno saco isolado, na porção sul do sistema, junto ao Canto da Lagoa (Fig. 30).

Um padrão bem definido, apresenta-se na distribuição dos teores de proteína bruta em relação a textura dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição.

Numa relação inversa, como pode-se observar na Tabela 13, quanto mais finos os sedimentos, maiores os teores de proteína bruta nos sedimentos.

Assim, para a facies arenosa, os teores em proteínas variam entre 0,035% e 1,085%, com uma média em torno de 0,271%. Para a facies areia siltosa, entre 0,714% e 3,675%, com média de 2,007%; para a facies silte arenoso, entre 1,947% e 2,865%, com média de 2,564%; para a facies silte areno-argiloso, entre 2,319% e 3,631%, com media de 2,784%; e para a facies silte argiloso, com valores entre 1,35% e 5,119%, e um valor



Figura 30- Distribuição espacial dos teores em proteína bruta (%), para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

médio, em torno de 3,77% (Tab. 13).

5.4.8 - FEOPIGMENTOS ($\mu\text{g/g}$)

Os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, apresentam quanto ao teor em feopigmentos, valores com ampla variação, entre 0,935 $\mu\text{g/g}$ e 233,75 $\mu\text{g/g}$, com uma média geral em torno de 31,31 $\mu\text{g/g}$ (Tab. 14).

Esta ampla variação é marcada pelo único valor alto, 233,75 $\mu\text{g/g}$, apresentado pela amostra nº 43, que contribuiu para um desvio da média em torno de 34,25 e uma variância de 1.173,95 (Tab. 14).

No corpo lagunar, a distribuição dos teores em feopigmentos, ocorre de uma forma direta e discreta, em relação a profundidade.

Os teores mais baixos, até 30,0 $\mu\text{g/g}$, ocorrem em grande extensão da lagoa, por toda a área marginal, inclusive da região no largo da foz do rio João Gualberto, e em profundidades maiores na porção central do sistema (Fig. 31).

Teores entre 30 $\mu\text{g/g}$ e 60 $\mu\text{g/g}$, pre dominam no talude lagunar e região profunda (\pm entre 5,50 m e 6,50 m) da porção sul, centro-sul e no norte, ao longo do canal intra lagunar (Fig. 31).

Os teores médios, acima de 60 $\mu\text{g/g}$ e altos, acima de 90 $\mu\text{g/g}$ aparecem na lagoa, restritos a duas áreas; uma nas zonas de profundidade máxima do canal intra lagunar, ao norte do sistema e a outra, também em profundidade, na região ao Largo do retiro da lagoa, na porção centro-sul do sistema como indica o mapa temático da Figura 31.

Relação também inversa, como nos outros elementos analisados, é apresentada pelos valores de feopigmentos e a textura dos sedimentos de fundo.

Na facies arenosa a variação é de 0,935 $\mu\text{g/g}$ a 40,205 $\mu\text{g/g}$, com um valor médio de 9,22 $\mu\text{g/g}$. Para a facies areia siltosa, os valores variam entre 10,285 $\mu\text{g/g}$ e 59,84 $\mu\text{g/g}$, com média de 34,815 $\mu\text{g/g}$; para a facies

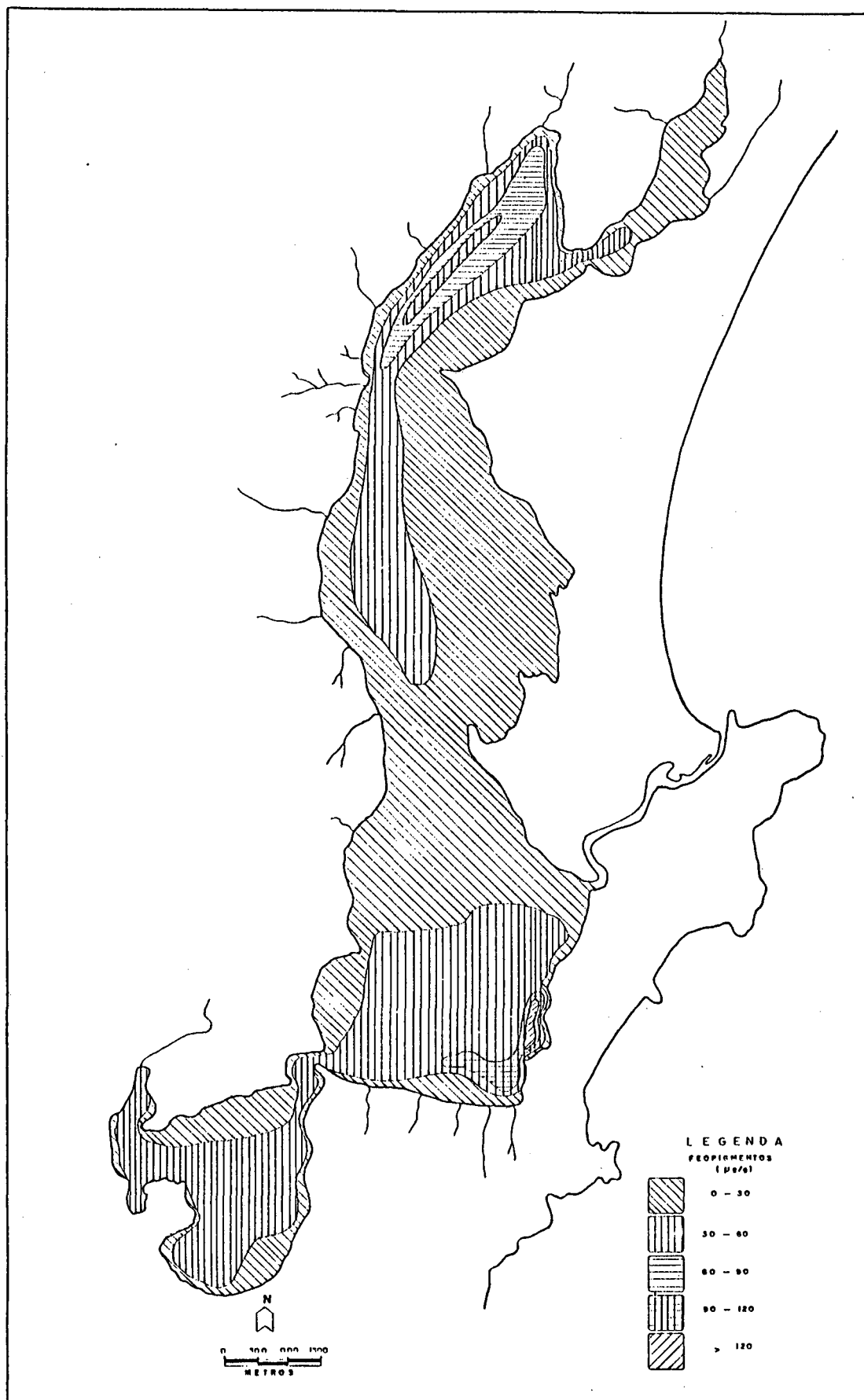


Figura 31- Distribuição espacial dos teores em feopigmentos (ug/g) para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

silte arenoso, entre 23,375 $\mu\text{g/g}$; e 46,75 $\mu\text{g/g}$, com média de 37,87 $\mu\text{g/g}$; para a facies silte areno-argiloso, entre 36,465 $\mu\text{g/g}$ e 233,75 $\mu\text{g/g}$, com média de 73,865 $\mu\text{g/g}$; e por último para a facies silte argiloso, os valores variam entre 29,920 $\mu\text{g/g}$ e 99,577 $\mu\text{g/g}$, com uma média em torno de 60,72 $\mu\text{g/g}$ (Tab. 14).

5.4.9 - pH (Potencial Hidrogeniônico)

Os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, apresentam variações de pH, entre os valores de 2,6 e 8,45, de ácido à muito alcalino, com um valor médio de 6,56, em torno da neutralidade. Denotando essa baixa variação dos valores, o desvio padrão obtido para o conjunto dos dados, é de 1,37, e a variância de 1,88 (Tab. 13).

No corpo lagunar, os sedimentos com teores de levemente ácidos e ácidos ($\text{pH} < 7$), ocorrem em pequenas áreas, com características próprias, por toda a lagoa, na região central do extremo norte; à norte em alta profundidade; em pontos determinados, no fundo do canal intra lagunar; e nos dois sacos isolados, à sudoeste da porção sul do sistema, junto ao Canto da Lagoa, onde ocorrem em baixas profundidades (Fig. 32).

Os sedimentos com pH em torno da neutralidade ($\text{pH} \pm 7$), aparecem cobrindo todo o fundo lagunar do talude superior até as maiores profundidades, na porção sul e centro-sul da lagoa; e na área do talude inferior, ao longo do canal intra lagunar até o extremo norte, junto a foz do rio João Gualberto (Fig. 32).

Já os sedimentos com pH levemente alcalino e alcalino ($\text{pH} > 7$), ocorreu por toda a área marginal do sistema, com exceção de alguns pontos, na margem Oeste, como pode ser observado no mapa temático da Figura 32.

De acordo com os valores obtidos para o pH, observa-se uma relação

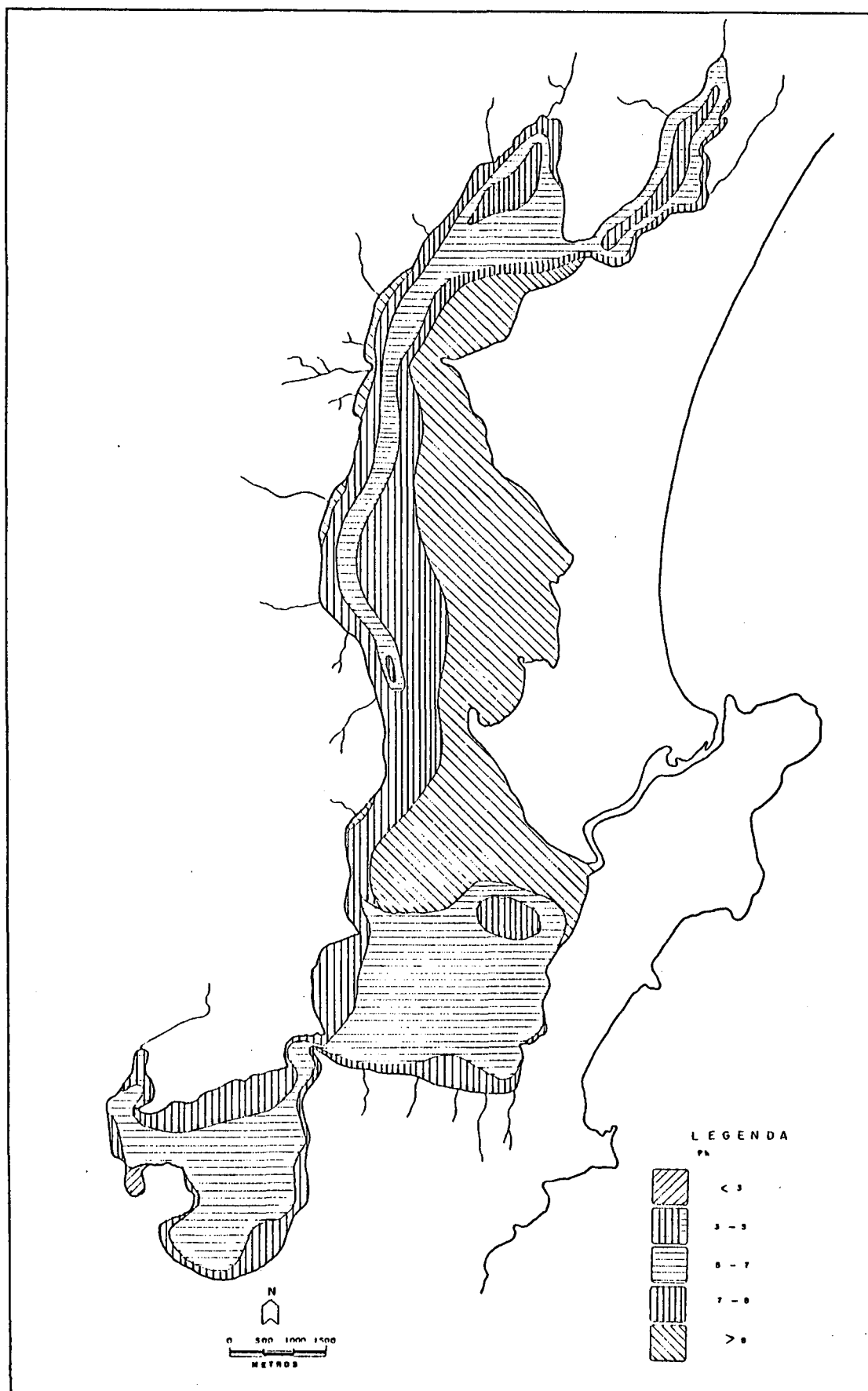


Figura 32- Distribuição espacial dos valores do pH para os sedimentos da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

direta com a textura dos sedimentos de fundo. Essa relação pode ser analisada na Tabela 14.

Para a facies arenosa; os valores do pH variam entre 7,10 e 8,45, com um valor médio de 7,84. Para a facies areia siltosa, entre 4,20 e 7,20, com média de 5,86; para a facies silte arenoso, entre 4,50 e 6,50, com média de 5,35%; para a facies silte areno-argiloso entre 6,0 e 6,60, com média de 6,20; e para a facies silte argiloso; valores entre 2,6 e 5,75, com uma média em torno de 4,51 (Tab. 14).

5.4.10 - Eh (Potencial de Oxi-Redução)

Os valores de Eh, obtidos para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição apresentam uma variação entre -81,6 e 225,0, com um valor médio em torno de 20,03; um desvio padrão de 73,37 e uma variância de 5.383,25; valores que denotam a grande amplitude de variação dos dados, em relação ao conjunto das amostras (Tab. 13).

A variação na distribuição desses valores no corpo lagunar, é apresentada, no mapa temático da Figura 33, onde fica evidenciada uma relação direta muito discreta, dos valores do Eh com a profundidade.

Os valores de Eh menores que -50 ocorrem nos sedimentos das áreas marginais principalmente nas porções centrais e norte do sistema; enquanto que os valores entre -50 e -10, ocorrem também nas áreas marginais, mas na porção sul e centro-sul da lagoa e numa faixa, na quebra do talude na porção central do sistema (Fig. 33).

Sedimentos com valores médios de Eh, entre -10 e 10, aparecem unicamente numa pequena área, em profundidade, na porção centro-sul da lagoa. Os sedimentos com valores entre 10 e 50, que ocupam grande parte da área lagunar, ocorrem em profundidades maiores, na porção sul e centro-sul, subindo em direção ao norte, ao longo do talude, no canal intra lagunar, até o extremo norte, onde ocorre nas áreas marginais, em

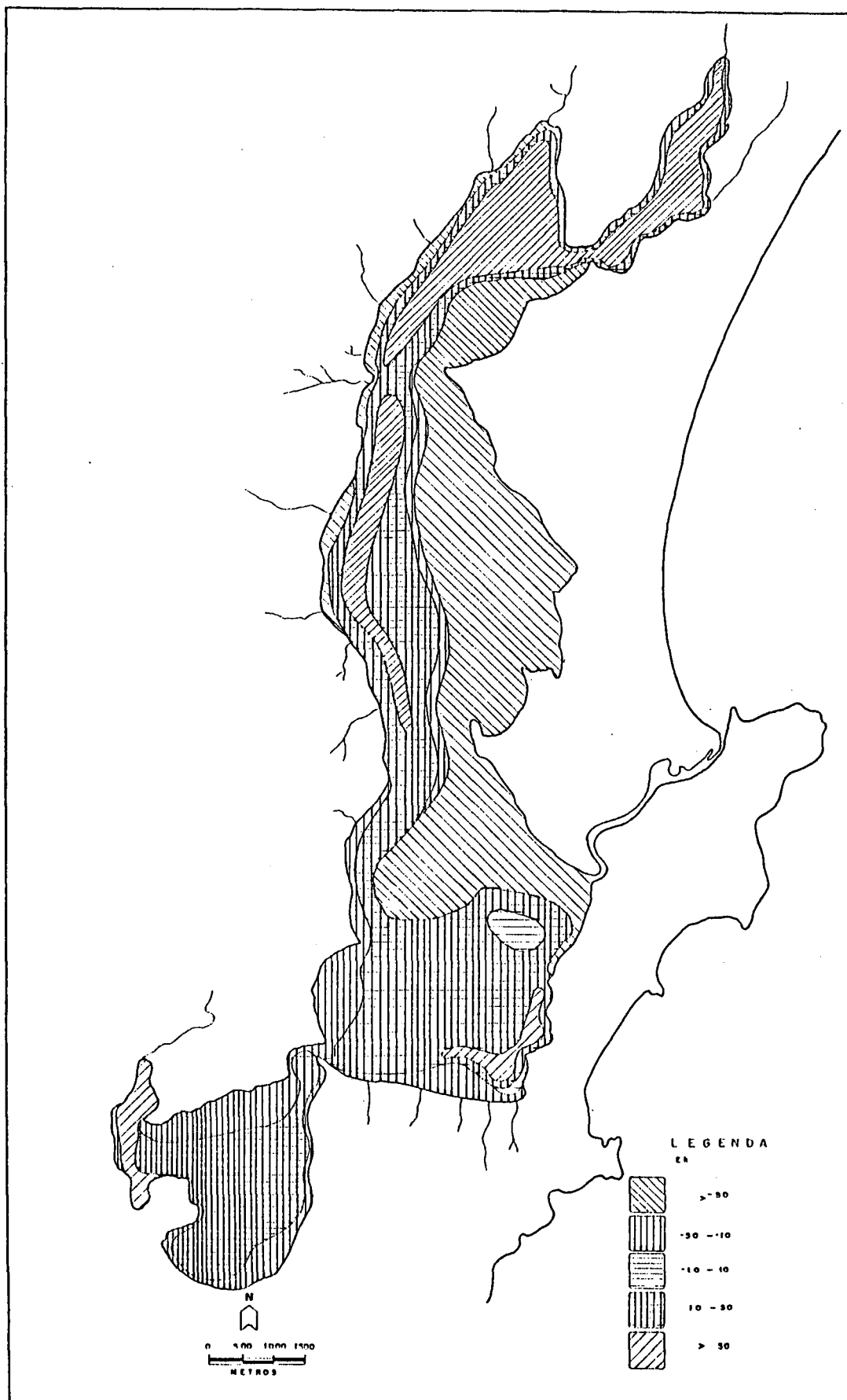


Figura 33- Distribuição espacial dos valores do Eh, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

menores profundidades (Fig. 33).

Os sedimentos com valores maiores que 50, aparecem, de forma geral, em zonas restritas; de alta profundidade, como nas regiões de profundidade máxima do canal intra lagunar e na região ao largo do retiro da lagoa no centro-sul; como também, de baixas de menores profundidades, como nas áreas centrais, do extremo norte, e na região abrigada, na porção sul do sistema junto ao Canto da lagoa (Fig. 33).

Os valores de Eh, apresentam uma relação inversa quanto a textura dos sedimentos, sendo que quanto menor o tamanho do grão, maior o Eh.

Assim, na Tabela 14, observa-se que para a facies arenosa os valores variam entre -81,5 e -10,0, com um valor médio de -51,69; para a facies areia siltosa, entre -15,0 e 150,0, com média de 58,88; para a facies silte arenoso, entre 30,0 e 132,5, com média de 87,5; para a facies silte areno-argiloso entre 25,0 e 50,0, com média de 43,21; e para a facies silte argiloso, uma variação de 64,5 a 225,0, com uma média em torno de 124,37.

5.4.11 - Análise de Componentes Principais - ACP Lagoa -

Os resultados da aplicação de uma análise em componentes principais sobre os dados obtidos nas análises químicas e texturais dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, são apresentados na Tabela 15 e na Figura 34.

Os coeficientes de correlação entre cada uma das 11 variáveis utilizadas, podem ser observados na Tabela 15a, onde apresentam-se na forma de uma matriz de correlação.

Resulta desta matriz, bons índices de correlação entre as percentagens de %areia, %silte e %argila, com a química dos sedimentos, com exceção do fósforo disponível, que apresentou índices pouco significativos.

Tabela 15 - Estudo estatístico para uma análise em componentes principais (ACP-Lagoa): a) coeficientes de correlação; b) valores próprios e vetores próprios; C) correlação entre as variáveis e os 3 eixos principais.

	PRF	ARE	SIL	ARG	COZ	NOZ	Pd	NTZ	pH	EN	FEO
PRF	1.000										
ARE	-0.546	1.000									
SIL	0.598	-0.960	1.000								
ARG	0.644	-0.933	0.946	1.000							
COZ	0.573	-0.873	0.903	0.891	1.000						
NOZ	0.593	-0.862	0.895	0.890	0.995	1.000					
Pd	0.282	-0.127	0.158	0.202	0.235	0.254	1.000				
NTZ	0.638	-0.838	0.866	0.899	0.924	0.924	0.330	1.000			
pH	-0.335	0.756	-0.807	-0.777	-0.781	-0.786	-0.203	-0.744	1.000		
EN	0.357	-0.755	0.803	0.783	0.784	0.791	0.219	0.765	-0.995	1.000	
FEO	0.352	-0.614	0.624	0.646	0.614	0.605	0.397	0.642	-0.409	0.417	1.000

Code: PRF= profundidade; ARE= % areia; SIL= % silte; ARG= % argila; COZ= % carbono orgânico; NOZ= % matéria orgânica; Pd= fósforo disponível; NTZ= % nitrogénio total e FEO= %opigmentos.

b) Diagonalização

1ª Linha: variância sobre os eixos principais.

2ª Linha: percentagem explicada pelos eixos principais

7.8630	1.1796	0.8242	0.4389	0.2978
71.5 %	10.7 %	7.5 %	4.0 %	2.7 %

Coefficientes das variáveis centradas e reduzidas na equação linear dos eixos principais.

PRF	0.2324	0.3916	0.4576	0.6311	0.3781
ARE	-0.3310	0.1227	-0.1558	0.1658	0.0337
SIL	0.3416	-0.1085	0.1175	-0.0637	0.0458
ARG	0.3420	-0.0388	0.1329	-0.0079	0.0405
COZ	0.3406	-0.0487	0.0310	0.0034	-0.4415
NOZ	0.3408	-0.0354	0.0162	0.0612	-0.4164
Pd	0.1068	0.6822	-0.6349	0.1154	-0.1267
NTZ	0.3368	0.0680	0.0114	0.0887	-0.3068
pH	-0.3030	0.2945	0.3897	-0.0656	-0.3723
EN	0.3055	-0.2731	-0.3882	0.0927	0.3675
FEO	0.2463	0.4283	0.1668	-0.7296	0.3162

c) Estudo das Variáveis

1ª Coluna: Correlação entre as variáveis e os eixos principais.

2ª Coluna: Correlações ao quadrado.

Variáveis Componentes Principais

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5
PRF **	0.6516	0.4246	0.4253	0.1809	0.4155
ARE **	-0.9281	0.8613	0.1332	0.0178	-0.1415
SIL **	0.9578	0.9175	-0.1179	0.0139	0.1067
ARG **	0.9590	0.9197	-0.0422	0.0018	0.1206
COZ **	0.9551	0.9121	-0.0529	0.0028	0.0281
NOZ **	0.9536	0.9132	-0.0385	0.0015	0.0147
Pd **	0.2995	0.0897	0.7409	0.5489	-0.5764
NTZ **	0.9445	0.8921	0.0739	0.0055	0.0104
pH **	-0.8497	0.7220	0.3199	0.1023	0.3538
EN **	0.8565	0.7337	-0.2966	0.0880	-0.3524
FEO **	0.6908	0.4771	0.4651	0.2163	0.1514

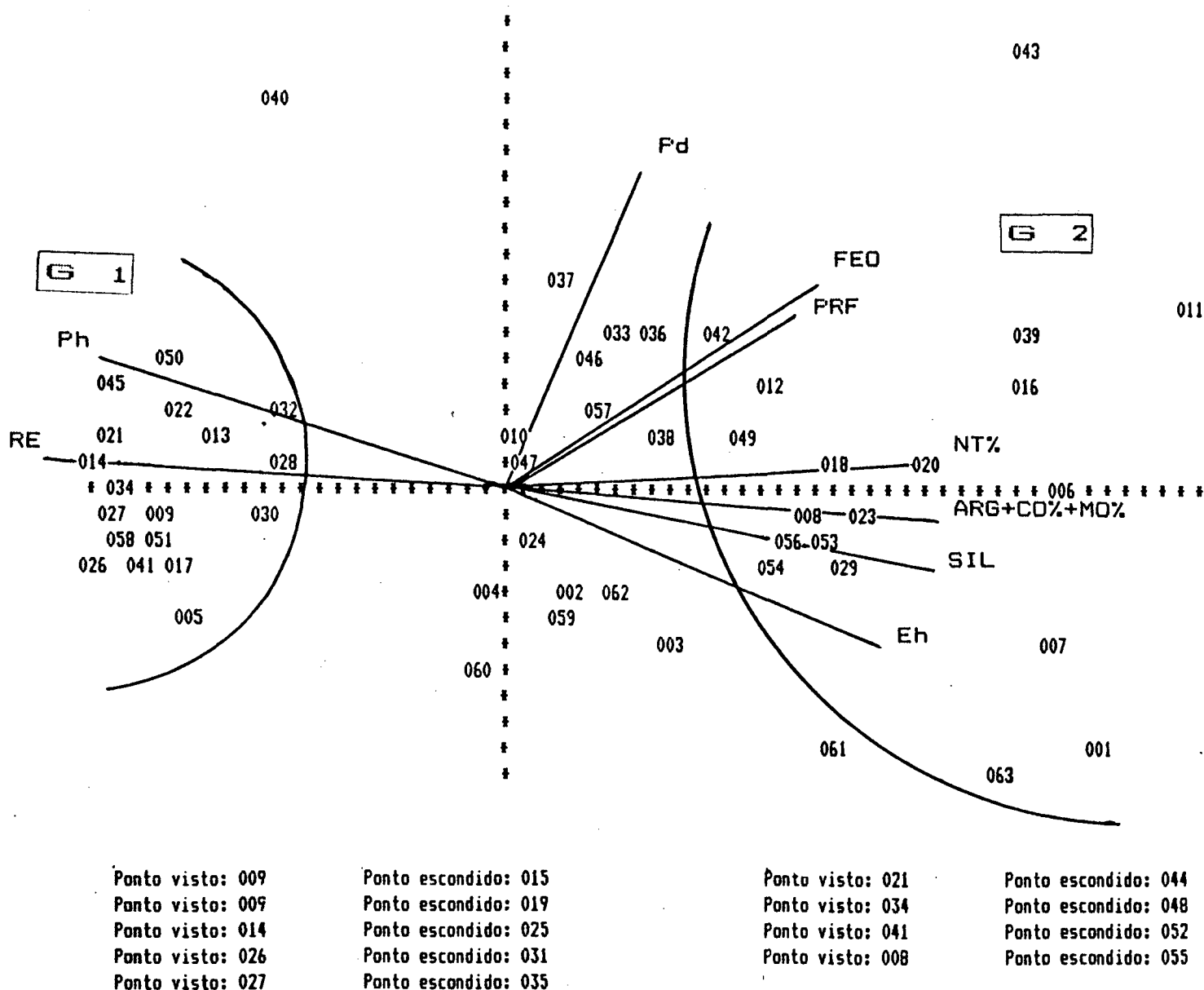


Figura 34- Representação dos indivíduos sobre o plano principal de uma A.C.P. (eixo 1 e 2), a partir das coordenadas sobre os eixos principais: posição relativa dos grupos representados, em função da química e da textura dos sedimentos; e vetores explicando a estrutura das variáveis a partir das correlações com os eixos principais (ACP-Lagoa).

Para o pH, as correlações são de forma inversa com todas as outras variáveis, exceto com a %areia.

A %areia, por sua vez, correlacionam-se de forma inversa com todas as outras variáveis analisadas.

com relação a profundidade, apresentam-se relações diretas discretas, com os valores de %silte, %argila, CO%, MO%, NT% e feopigmentos; sendo que para o fósforo, pH e Eh, a relação é quase inexistente (Tab. 15).

Na Tabela 15, apresentam-se os resultados do estudo da diagonalização das variâncias ou da contribuição a variância total. Observa-se que o eixo principal explica 82,2% da variação total dos parâmetros, um bom índice de representação, que adicionado do terceiro eixo, alcança 89,7%.

A análise dos vetores próprios e as correlações entre as variáveis e os eixos principais, apresentados na Tabela 15b,c, sugerem as seguintes interpretações:

- o eixo 1 (primeira componente), resulta de excelentes correlações diretas dos valores de areia, silte, argila, CO%, MO%, NT%, pH e Eh; como também de forma muito discreta, dos valores da profundidade e de feopigmentos;

- o eixo 2 (segunda componente), resulta da contribuição do fósforo;

- os eixos 3, 4 e 5, não explicam as variáveis.

No estudo dos indivíduos, através da análise das coordenadas de cada indivíduo (amostras) sobre o eixo principal e seus cossenos quadrados, que são representados no Anexo 33, obtém-se a qualidade da representação de cada um no plano principal. Nesse sentido, pode-se dizer que:

- 44,45% dos indivíduos (28), são muito bem representados, com soma

A maior parte das amostras dessa região, são mal representadas no plano principal; em função principalmente, de apresentarem composições texturais com percentagens de grânulo de areia, silte e argila, semelhantes ou tendendo para os finos (Fig. 34).

5.5 - PERFIS TRANSVERSAIS

5.5.1 - Perfil A - A'

O perfil A - A', está representado na Figura 35, e os valores da estatística granulométrica bem como da química dos sedimentos, utilizados para sua confecção, podem ser observados na Tabela 16.

Através de sua representação, obtém-se principalmente a variação do perfil batimétrico e a forma do assoalho lagunar, para a porção norte da lagoa, e em função dessas duas características, a distribuição das classes texturais e dos parâmetros granulométricos que as definem, bem como, toda a variação da química dos sedimentos, para essa região da Lagoa da Conceição.

Assim, uma a uma, pode-se tecer as seguintes considerações:

1) O perfil batimétrico mostra-se bem assimétrico (Fig. 35). Da margem Oeste para a leste, nota-se uma plataforma restrita a profundidades menores que 1 m. A partir daí o perfil desce, formando um talude bastante abrupto até atingir profundidades em torno de 8 m (assoalho lagunar); em direção a leste o perfil sobe, formando um talude menos acentuado, com quebras em torno de 4 m e 5 m (daí para o fundo-talude inferior) e em torno de 2 m e 2,5 m (daí até entre 4 e 5 m - talude superior). A partir dessa profundidade, o perfil toma a forma de uma plataforma plano-horizontal, pouco inclinada, até atingir a margem leste, como pode-se observar na Figura 35a;

2) Quanto a textura dos sedimentos, observa-se sedimentos

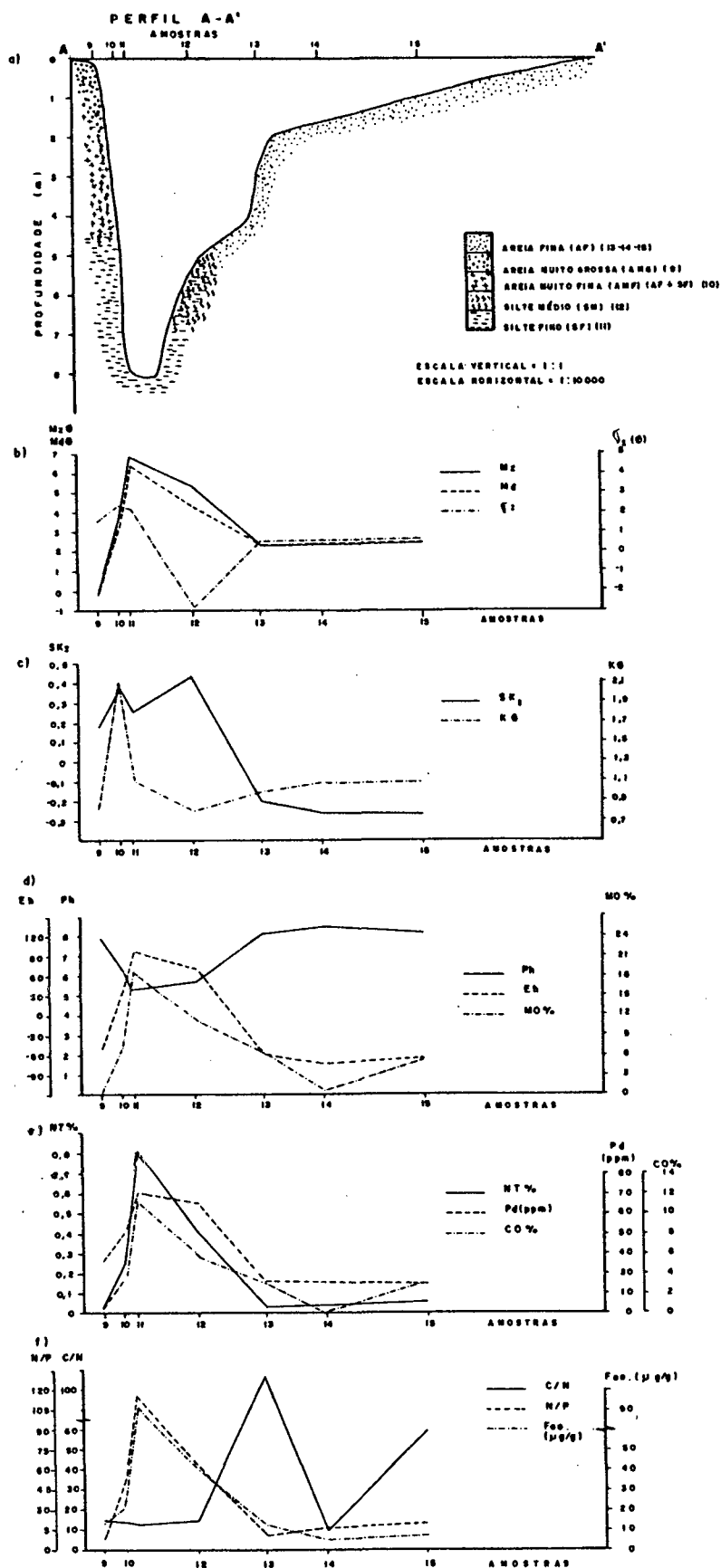


Figura 35- Perfil transversal A-A', evidenciando a variação da batimetria, morfologia do fundo lagunar, textura dos sedimentos e seus parâmetros estatísticos; e da química dos sedimentos, para a porção norte da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

TABELA 16: Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos e da química dos sedimentos para as amostras que compõem o perfil A-A', em função das classes texturais, da profundidade e da morfologia de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	CLASSE TEXTURAL	PROFUN-DIDADE(m)	MEDIANA (Md) ¹	MEDIA ARITMETICA (hze)	DESVIO PADRÃO	ASSIMETRIA SK ₁	CURTOSE K ₆	CARBONO ORGÂNICO(%)	MATERIA ORGÂNICA(%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITROGÊNIO TOTAL(%)	RELACÃO C/N	RELACÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	FEOSPIGMENTOS (µg/g)	pH	EN
09	ARG	0,10	-0,196	-0,111	1,487	0,176	0,813	0,41	0,82	36,0	0,0288	14,23	8,0	0,180	12,155	7,85	-50,0
10	AHF	4,0	3,125	3,635	2,199	0,372	2,117	3,61	7,23	50,5	0,2625	13,75	52,50	1,640	20,57	6,2	40,0
11	SF	7,10	6,563	6,879	2,178	0,251	1,103	10,91	18,77	70,08	0,8190	13,32	117,0	5,119	91,63	5,2	98,0
12	SH	5,50	4,327	5,145	2,838	0,445	0,789	5,71	11,43	64,5	0,6032	14,08	63,0	2,520	39,27	5,75	70,0
13	AF	3,50	2,334	2,279	0,568	-0,213	0,980	3,13	6,27	26,0	0,0295	106,10	11,34	0,184	12,155	8,1	-60,0
14	AF	1,70	2,384	2,314	0,572	-0,264	1,035	0,38	0,76	24,5	0,0414	9,17	17,25	0,259	4,675	8,45	-81,5
15	AF	1,0	2,445	2,368	0,548	-0,266	1,046	2,78	5,57	24,5	0,0470	59,14	19,58	0,294	7,48	8,15	-66,0

TABELA 17: Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos e da química dos sedimentos para as amostras que compõem o perfil B-B', em função das classes texturais, da profundidade e da morfologia de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	CLASSE TEXTURAL	PROFUN-DIDADE(m)	MEDIANA (Md) ¹	MEDIA ARITMETICA (hze)	DESVIO PADRÃO	ASSIMETRIA SK ₁	CURTOSE K ₆	CARBONO ORGÂNICO(%)	MATERIA ORGÂNICA(%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITROGÊNIO TOTAL(%)	RELACÃO C/N	RELACÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	FEOSPIGMENTOS (µg/g)	pH	EN
21	AG	0,50	0,267	0,398	1,522	0,114	0,906	0,18	0,36	51,0	0,0235	13,43	4,61	0,147	0,935	8,2	-67,0
22	AG	4,0	1,031	0,725	1,274	-0,280	1,135	0,53	1,06	33,5	0,0377	11,11	17,48	0,360	9,35	8,1	-60,0
23A	SH	5,20	6,024	5,865	2,740	0,044	0,871	7,33	12,60	39,0	0,4585	15,98	117,56	2,865	46,75	5,35	82,5
24	S6	2,50	3,075	4,145	2,199	0,758	1,205	4,26	8,53	31,5	0,2812	15,70	90,71	1,757	30,855	6,05	47,0
25	AF	1,50	2,468	2,440	0,445	-0,196	0,954	0,39	0,78	23,0	0,0477	10,37	20,74	0,298	12,155	8,35	-72,5
26	AF	0,80	2,591	2,531	0,419	-0,261	1,013	0,82	1,64	6,0	0,0436	18,80	72,66	0,272	4,675	8,2	-70,0

grosseiros (areia muito grossa), na área marginal Oeste, até profundidades em torno de 1,5 m a 2,0 m, onde assumem o perfil, sedimentos de granulação mais fina (areia muito fina = AF + SG + SM; até entre 4,0 m e 4,5 m; passando a silte fino até o fundo, onde predomina), atapetando todo o assoalho lagunar, em direção à leste, o silte fino, grosso a silte médio em torno de 5 m e 6 m; e o silte médio, mistura-se com material mais grosseiro (areia fina), na altura de 5,0 m e 5,50 m de profundidade; de onde esse material mantém textura homogênea, até a margem leste (Fig. 35a).;

Em função dos itens 1 e 2, observa-se na Figura 35b,c, a variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de FOLK & WARD (1957), para os sedimentos desse perfil, onde:

- a mediana (Md) e o tamanho médio (Mz), que exprime o tamanho dos grãos, mostram uma relação inversa com a profundidade, e o desvio padrão que mede a seleção, uma relação predominantemente direta (Fig. 35b);

- a assimetria (Ski), indica também uma relação direta (com menores valores, para os sedimentos de menores profundidades); enquanto que a curtose (KG), apresenta uma relação inversa discreta (Fig. 35c).

Também em função das características das considerações apresentadas nos itens 1 e 2, acima descrito, pode-se observar na Figuras 35d e f, a variação dos parâmetros da química dos sedimentos desse perfil, onde:

- o Eh e a matéria orgânica (%), demonstram uma relação direta com a profundidade, e o pH uma relação inversa, com maiores valores para os sedimentos de menores profundidades, como pode ser observado na Figura 35d;

- tanto o nitrogênio total, quanto o fósforo disponível e o carbono orgânico, relacionam-se intimamente com a batimetria da lagoa, com maiores índices, relativos as maiores profundidades (Fig. 35e);

- a relação C/N, apresenta uma padrão independente da batimetria,

enquanto que, a relação N/P e os feopigmentos, têm seus valores diretamente relacionados com as diferenças de profundidade e por sua vez com a morfologia de fundo que a região apresenta (Fig. 35f).

5.5.2 - Perfil B - B'

Confeccionado à partir dos dados de variação da profundidade, da estatística granulométrica e da química dos sedimentos que o compõem, que são apresentados na Tabela 17, o perfil transversal B - B' bem como a variação desses parâmetros em relação a ele, podem ser observados na Figura 36.

Para esse perfil, o fundo lagunar mostra-se assimétrico (Fig. 36a).

Orienta-se da mesma forma que o perfil A - A', apresentado da margem Oeste para a leste, uma plataforma restrita, com profundidades menores que 1 m, seguida por um talude bem inclinado até atingir o assoalho lagunar à profundidades em torno de 5,50 m. Daí para leste, o Talude inferior (entre 4,0 m e 5 m) possui forma mais suave até o talude superior (entre 2,0 m e 4,0 m) que é mais abrupto. Dessa faixa de profundidade até a margem leste, o fundo lagunar assume a forma de uma plataforma plano-horizontal de pouca inclinação (Fig. 36a).

A distribuição dos tamanhos de grãos predominantes para essa porção da lagoa, relaciona-se diretamente com a morfologia de fundo e a batimetria da região.

Observa-se na Figura 36a, o padrão dessa distribuição, onde na margem Oeste predominam sedimentos grosseiros (areia grossa), até profundidades em torno de 3,5 m, onde assume caráter transicional, misturando-se a sedimentos mais finos (silte médio à grosso), que cobrem o assoalho lagunar e toda a zona do talude inferior à leste, em profundidades entre 3,0 m e 5,0.

Da faixa de 30 m para leste em direção a margem, esses sedimentos

se misturam a sedimentos mais grosseiros (areia fina), formando outra faixa de transição entre as profundidades de 2,0 m e 3,0 m. Desse ponto para leste, a areia fina predomina de forma homogênea (Fig. 36a).

Em função das características apresentadas para o perfil B - B', nos parágrafos acima, podemos com base na Figura 36b, c, d, e, f, fazer algumas considerações quanto as variações dos parâmetros, apresentados pelas amostras que compõem este perfil.

Na Fig. 36b, observa-se que tanto os valores da mediana, como do tamanho médio e do desvio padrão, relacionam-se de forma direta com a profundidade e conseqüentemente com a morfologia do fundo lagunar.

Já para os valores da assimetria e a curtose, apresentam-se somente, relações inversas de forma muito discreta, como pode ser observado na Figura 36c.

Para os parâmetros relativos a químicas dos sedimentos, na Figura 36d, apresentam-se os padrões estabelecidos para o Eh e a matéria orgânica, que demonstram uma relação direta íntima com a morfologia e a batimetria do local; e para os valores do pH, que relaciona-se de forma inversa com essas características.

Para os sedimentos desse perfil, os valores do nitrogênio total e do carbono orgânico, da relação N/P e dos feopigmentos, também apresentam padrões de distribuição diretamente relacionados a morfologia do fundo e a batimetria; enquanto que, para os valores do fósforo disponível e da relação C/N, essa relação é mais discreta (Fig. 36e, f).

5.5.3 - Perfil C - C'

A variação dos valores dos parâmetros granulométricos e da química dos sedimentos, obtida para as amostras que compõem este perfil, pode ser observada na Tabela 18; e sua distribuição ao longo do perfil C - C',

TABELA 18: Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos e da química dos sedimentos para as amostras que compõem o perfil C-C', em função das classes texturais, da profundidade e da morfologia de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	CLASSE TEXTURAL	PROFUN- DIDADE(m)	MEDIANA (H ₂ O)	MÉDIA ARITMÉTICA (H ₂ O)	DESVIO PADRÃO	ASSIMETRIA (Sk)	CURTOSE (K ₂)	CARBONO ORGÂNICO(%)	MATÉRIA ORGÂNICA(%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITROGÊNIO TOTAL(%)	RELACÃO C/N	RELACÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	TEOPÍGMENTOS (µg/g)	pH	Ed
31	ARG	0,50	-0,691	-0,629	0,770	-0,182	1,027	0,18	0,36	14,5	0,0100	18,0	7,14	0,062	5,61	8,2	-65,0
32	AF	2,0	2,576	2,402	0,821	-0,404	1,476	3,22	6,54	61,5	0,0739	50,47	12,11	0,462	11,22	7,15	-12,5
33	SG	4,50	3,435	4,760	2,672	0,715	1,028	4,07	8,15	82,0	0,3815	10,66	46,52	2,384	21,505	6,4	30,0
34	AF	2,50	2,607	2,537	0,504	-0,229	1,146	0,34	0,68	17,0	0,0386	8,80	22,70	0,241	10,285	8,15	-63,5
35	AF	1,0	2,514	2,436	0,562	-0,228	1,116	0,71	1,48	19,5	0,0336	21,13	17,68	0,210	12,155	8,25	-65,0
36	S6	5,50	3,273	4,461	2,451	0,702	0,916	4,50	9,01	60,5	0,3815	11,79	63,58	2,384	57,035	6,4	20,0
38	ANF	5,20	2,445	3,676	2,484	0,771	1,027	5,25	10,51	49,5	0,2800	18,75	57,14	1,750	45,815	5,35	84,0
39	SF	4,50	6,487	6,591	2,609	0,073	1,133	9,12	15,69	72,0	0,6615	13,78	91,87	4,134	99,577	5,75	64,5
40	AF	3,0	2,400	2,381	0,503	-0,061	0,995	0,98	1,96	126,0	0,0823	11,90	6,53	0,514	40,205	7,6	-30,0
41	AN	0,50	1,548	1,436	0,801	-0,319	1,531	0,15	0,30	25,5	0,0218	12,82	8,72	0,136	3,74	7,1	-10,0

TABELA 19: Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos e da química dos sedimentos para as amostras que compõem o perfil D-D', em função das classes texturais, da profundidade e da morfologia de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	CLASSE TEXTURAL	PROFUN- DIDADE(m)	MEDIANA (H ₂ O)	MÉDIA ARITMÉTICA (H ₂ O)	DESVIO PADRÃO	ASSIMETRIA (Sk)	CURTOSE (K ₂)	CARBONO ORGÂNICO(%)	MATÉRIA ORGÂNICA(%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITROGÊNIO TOTAL(%)	RELACÃO C/N	RELACÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	TEOPÍGMENTOS (µg/g)	pH	Ed
51	AF	2,50	2,505	2,477	0,422	-0,205	0,956	0,29	0,58	17,0	0,0453	6,40	26,65	0,283	5,61	7,2	-1,50
54	SF	5,50	6,217	6,373	3,149	0,076	0,618	6,23	10,72	9,5	0,3920	15,89	435,55	2,450	36,465	6,3	40,0
55	SF	5,0	6,778	6,387	2,797	-0,097	0,889	5,67	11,34	21,0	0,4083	13,88	194,43	2,552	49,555	6,6	25,0
56	SF	4,0	6,192	6,023	2,649	0,015	0,984	6,03	10,38	28,5	0,3710	16,25	132,50	2,319	51,425	6,0	57,5
57	ANF	2,0	3,324	3,786	2,899	0,268	0,948	4,05	8,10	9,0	0,2076	19,50	23,06	1,297	22,44	5,45	82,5
58	AN	0,50	0,960	1,004	0,861	0,058	1,006	0,12	0,24	29,5	0,0326	3,68	11,24	0,204	3,74	7,4	-30,0

pode ser visualizada na Figura 37.

Com relação à forma, este perfil mostra-se assimétrico. Da margem Oeste, para a leste, sua configuração é bastante modificada.

Junto a margem leste, constitui uma pequena plataforma, que inclina-se até profundidades em torno de 1 m, onde inicia-se um abrupto talude, que atinge o assoalho lagunar à profundidades em torno de 5,20 m (Fig. 37a).

A partir desse ponto, em direção à leste, apresenta-se outro talude, com declive menos acentuado, que alcança sua porção superior à profundidades em torno de 1,0 m e 1,50 m numa plataforma plana, que estende-se à leste, em curta distância, voltando a formar outro Talude com declividade menos acentuada que atinge novamente o assoalho lagunar dessa porção da lagoa, à profundidade em torno de 5,05 m (Fig. 37a).

Desse ponto, até próximo à margem leste, o fundo lagunar apresenta-se monótono (profundidades em torno de 5,50 m). Na margem leste, junto ao retiro da lagoa, o perfil forma novamente um talude abrupto até atingir profundidades menores que 1,0 m, onde uma pequena plataforma plana liga-o até a zona da praia (Fig. 37a).

A distribuição da textura dos sedimentos que compõem este perfil, assemelha-se ao mesmo padrão, apresentado nos outros perfis.

Na margem à Oeste, predominam sedimentos grosseiros (areia média passando à fina), até profundidades em torno de 3,0 m e 3,5 m (Talude superior), onde mesclam-se com sedimentos mais finos (silte grosso) por sua vez, predominam nas zonas de talude inferior e por todo o assoalho lagunar no local (Fig. 37a).

Desse ponto para leste, a partir de profundidades em torno de 4,5 m (área transicional), ocorrem no talude superior, sedimentos mais grosseiros, constituídos predominantemente por areia fina; que cobrem

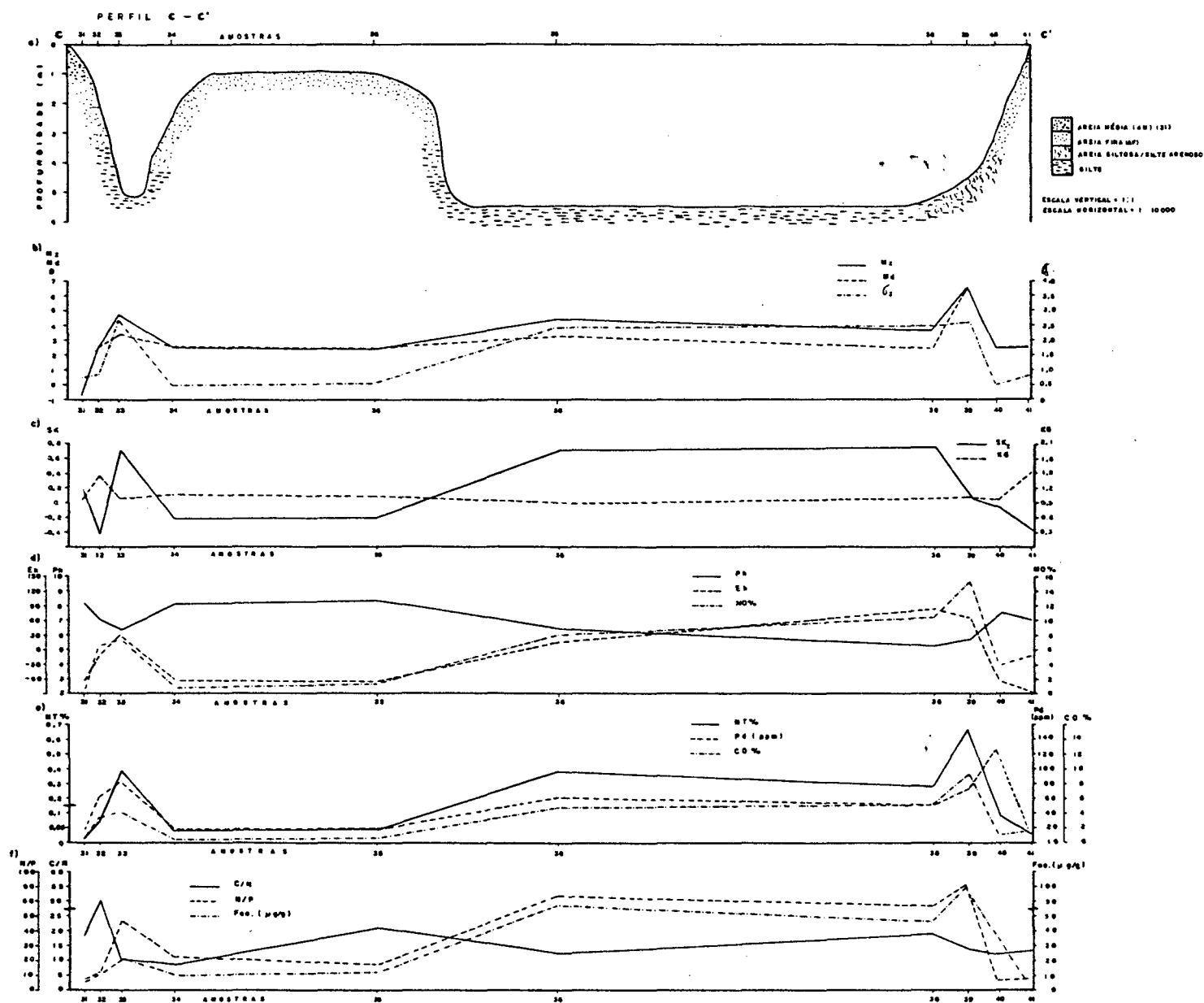


Figura 37- Perfil transversal C-C', evidenciando a variação da batimetria, morfologia do fundo lagunar, textura dos sedimentos e seus parâmetros estatísticos; e da química dos sedimentos, para a porção centro-sul da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

toda a plataforma rasa e todo o talude superior de leste, onde mescla-se com sedimentos mais finos (Silte Grosso, Fig. 37a).

Esses sedimentos finos, cobrem todo o assoalho monótono dessa porção da lagoa, até a margem leste, onde junto com o talude inferior, promovem uma mistura intensa de sedimentos (AMF + SF + SG), a partir de profundidades em torno de 3,5 m e 4,0 m até o assoalho lagunar à 550 m. De 3,0 m até a zona de praia, os sedimentos são constituídos predominantemente por areia fina (Fig. 37a).

Com base nessas características apresentadas pelo perfil C - C', auxiliadas pelos gráficos da Figura 37b, c, d, e, f; obtêm-se as diversas relações apresentadas pela variação dos parâmetros estatísticos granulométricos e da química dos sedimentos, que são apresentadas pelas amostras constituintes desse perfil.

Para a variação dos valores da mediana, do tamanho médio e do desvio padrão, ocorre uma relação direta, bem evidenciada, através da Figura 37b, com as características batimétricas e a morfologia do perfil.

Já para os valores da assimetria e da curtose essa relação é muito discreta, como pode ser observado na Figura 37c.

Quanto a química dos sedimentos, os valores apresentados para a matéria orgânica, o Eh, nitrogênio total, fósforo disponível, carbono orgânico, relação C/N e N/P e feopigmentos, relacionam-se diretamente com a profundidade e a morfologia do fundo lagunar, como se apresenta na Figura 37 d, e, f; sendo que somente os valores obtidos para os pH mantém uma relação inversa, com essas características.

5.5.4 - Perfil D - D'

O perfil D - D', está representado na Figura 38 e os valores da estatística granulométrica, bem como sua química dos sedimentos, utilizados para sua confecção, podem ser observados na Tabela 19.

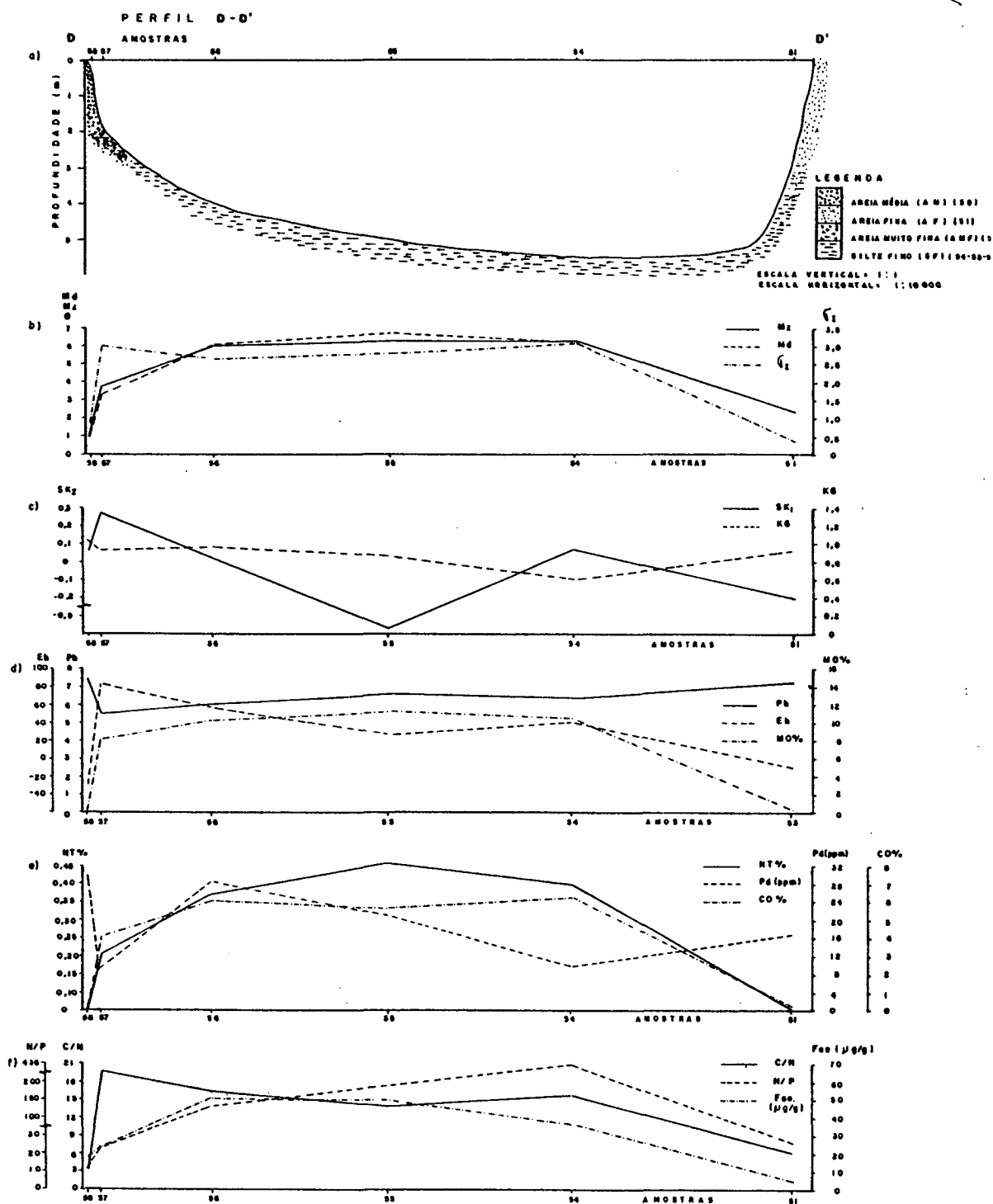


Figura 38- Perfil transversal D-D', evidenciando a variação da batimetria, morfologia do fundo lagunar, textura dos sedimentos e seus parâmetros estatísticos; e da química dos sedimentos, para a porção sul da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

Analisando-se a Figura 38a quanto as suas características batimétricas, salienta-se um perfil bem mais monótono, quando comparado aos outros.

A oeste junto à margem (zona da praia) até profundidades em torno de 2,0 m (Talude superior), o perfil é bem abrupto. A partir dessa profundidade (talude inferior e assoalho lagunar), o perfil assume uma forma levemente inclinada, em direção à leste, até atingir a profundidade de 5,50 m (máxima para essa porção da lagoa). Desse ponto, próximo da margem, o perfil assume uma inclinação muito forte, até atingir a 20 m da próxima margem leste (Fig 38a).

O padrão de distribuição dos tamanhos de grãos, também é o mesmo apresentado nos outros perfis. Na forma de uma relação inversa, os sedimentos mais grosseiros ocorrem nas áreas marginais, tornando-se finos, à medida que aumenta a profundidade.

Assim, na margem Oeste, predominam os sedimentos grosseiros (areia média) até 1,5 m de profundidade, tornando-se mais fino (areia muito fina) na zona do talude inferior, entre 1,5 m e 3,0 m. Desse ponto para o leste, no assoalho lagunar (prof.= 5,50 m), predomina o silte fino (Fig. 38a).

No talude inferior da margem leste, o silte mescla-se novamente, formando um área de transição (entre 3,0 m e 5,0 m), constituída por areia muito fina. No talude superior, acima de 3,0 m, domina a areia fina até a margem. Como pode ser observado na Figura 38a.

Em função destas características, observa-se na Figura 38b, que os valores apresentados pelos sedimentos para a mediana, o tamanho médio e o desvio, relacionam-se de forma direta, com a batimetria e a morfologia do fundo lagunar do local.

A variação apresentada pela assimetria, assemelha-se a do pH, assim como a d curtose, com o Eh, não obedecendo a nenhum padrão, e indicando

por sua vez, o enriquecimento em finos, para um sedimento grosseiro ou um enriquecimento em grosseiros, para um sedimento predominantemente fino (Fig. 38c, d).

Todos os outros elementos da química dos sedimentos, representados na Fig 38d, e, f, são bem diretamente e relacionados com a profundidade e a morfologia do fundo lagunar do local.

6 .DISCUSSÃO

6.1. Caracterização climática da região

A Ilha de Santa Catarina, onde está inserida a Lagoa da Conceição, apresenta características inerentes ao clima do litoral sul do Brasil. Geograficamente, esta região encontra-se entre os paralelos de 20° e 30°, abaixo do trópico de capricórnio; portanto, inclui-se na zona de climas subtropicais, onde as diferenças das condições climáticas entre o inverno e o verão são atenuadas.

Nesse sentido, NIMER (1979) coloca que a região da Ilha de Santa Catarina, está incluída na isoterma de 20°C, com a temperatura média dos meses mais frios, oscilando entre 15° e 18° e as dos meses mais quentes entre 24° e 26°C. Respectivamente, encontramos para o período estudados (1962 a 1992), médias entre 16,47°C e 16,97° (para os meses mais frios); e entre 23,31°C e 23,73°C (para os meses mais quentes); o que corrobora a colocação do autor.

Para os 30 anos analisados, a média anual de temperatura na região da Ilha de Santa Catarina oscilou entre 19,39°C e 21,24°C, demonstrando que a variação das condições térmicas na região, está em função do papel regulador da maritimidade, que atua no controle das amplitudes térmicas (NIMER, 1979).

Considerando-se o valores encontrados para a temperatura, pode-se dizer que, na região, os verões são quentes e os

invernos amenos. Sendo que a variação da mesma, apresenta um padrão sazonal bem definido, com relação ao verão e ao inverno; e valores bem próximos entre si, para o outono e primavera. Esse padrão, também foi observado por NIMER (1979) e por HERMANN *et al* (1987), para o período entre 1923 e 1984.

Para a região de Florianópolis, quanto a precipitação, estas se distribuem de maneira uniforme durante todo o ano. Os índices de precipitação pluviométrica durante o período de 1962/1992, assinalaram uma média anual de 1.527,76mm, semelhante a assinalada por HERMMAN *et al* (1987), para o período de 1911/1984 (1.521mm); e maior que a média constante na tabela de Normas Climatológicas de Santa Catarina para o período de 1931/1960 (1.402,80mm).

Não existe uma estação seca ou chuvosa; sendo que os maiores índices pluviométricos são registrados para os meses de verão e os menores para os meses de inverno. Porém, como demonstra o diagrama climático da Figura 06 ocorrem períodos atípicos de elevada precipitação (enchentes de 1983), ou de estiagem prolongada (seca de 1991); que por sua vez estão relacionados aos efeitos globais cíclicos do fenômeno "EL NINÔ" e "ENOS" (CAVIEDES, 1975).

A taxa média anual de evaporação para o período estudado, foi de 1083,84mm, sendo que para o período entre 1923 - 1984, HERMMAN *et al* (1987), evidenciou uma taxa média anual em torno de 1019mm.

No quadro sazonal, tanto os menores, quanto os maiores índices de evaporação, ocorrem para os meses de verão. Um ritmo

marcante, onde os máximos de evaporação aparecem após períodos de intensa precipitação pluviométrica e elevadas temperaturas, é claramente evidenciado no diagrama climático da Figura 06.

Períodos atípicos, de prolongada evaporação, também são caracterizados para a região, condicionados a baixos índices de precipitação, isto é, a épocas de estiagem, com aridez elevada.

O regime de ventos para a região, determina a predominância dos ventos do quadrante norte, seguidos pelos de sudeste, sul, nordeste e nordeste/sudoeste. Este regime, também foi evidenciado por FREYES LEBEN (1979) para a região de Florianópolis e é discutido por NIMER (1979).

No quadro sazonal, os ventos de N-NE predominam ao longo do ano com uma atuação em torno de 46%, principalmente na primavera/verão; os de SE-S, com uma atuação de 33%, também com maior ocorrência para a primavera/verão: e com 21% de ocorrência, aparecem os períodos de relativas calmarias.

Quanto à velocidade desses ventos, a média total anual obtida, para o período entre 1962-1992, foi de 3,31m/s. A variação total, indica ventos com velocidades entre 0,70m/s e 6,50m/s; sendo que, sazonalmente, os ventos de maior intensidade, ocorrem para os meses de primavera, enquanto que os de menor intensidade, para os meses de inverno.

NIMER (1979), abordando a atuação dos centros de ação atmosférica que atuam no Brasil, coloca como sistemas dominantes da circulação para a região, a massa tropical atlântica (MTA); a massa polar atlântica (MPA) e a frente polar

atlântica, originada do contato entre as duas.

A massa tropical atlântica, atua por todo o ano, com maior dominância nos meses de primavera e verão. Tem como origem, o anticiclo e semifixo subtropical atlântico e é reconhecida pelos ventos quentes e úmidos de norte, nordeste e noroeste, que determinam elevação da temperatura e transformam a região em encontro de baixa pressão, sujeito a instabilidade(NIMER, 1979).

A massa polar atlântica atua com maior frequência no outono-inverno, e origina-se em altas latitudes do hemisfério sul, partindo em direção norte pela América do Sul. Sua presença é evidenciada pelos ventos frios de sul e sudeste. Em situações de frontogênese com a MTA, forma mau tempo e chuvas fortes, mas após a passagem da frente, predomina tempo estável com baixas temperaturas (NIMER, 1979).

Pela análise de nossos resultados e o apresentado acima, constatamos a importância desses sistemas de circulação de massas de ar, na determinação do caráter climático da região. Esta constatação também foi expressa por FREYESLEBEN (1979).

Dessa forma, através da análise das variações dos parâmetros climáticos aqui apresentados, podemos determinar em qual classificação climática, enquadra-se o clima da região.

Segundo o modelo empírico de Köppen (criado entre 1900 e 1936), a Ilha de Santa Catarina situa-se numa região de climas temperados e quentes, e tem caráter de clima mesotérmico úmido (Cfa), da zona intermediária subtropical, com uma precipitação pluviométrica bem distribuída ao longo do ano e

caracteristicamente, com verões quentes.

Na classificação genética proposta por STRAHLER (1969) in: (STRAHLER, 1984), podemos enquadrar o clima da Ilha de Santa Catarina, no grupo II, um clima marítimo das costas ocidentais dos continentes, típicos de latitudes médias e controlado pelas massas de ar tropicais e pelas massas de ar polares.

6.2. Características Morfométricas da Lagoa da Conceição

6.2.1. Morfologia e Morfometria da Lagoa da Conceição

Segundo HÅKANSON (1981), as diferentes formas de origem dos lagos é que determinam, principalmente, as suas características morfológicas.

A morfologia de um lago é definida pelas suas dimensões físicas; isto é, pelo estudo de todos os aspectos ligados a forma do corpo (bacia de acumulação) lagunar; enquanto que a morfometria; se refere a todas as medidas e cálculos que levam ao conhecimento da morfologia (KAKANSON, 1981).

Os dados morfométricos são importantes, na medida que permitem comparar e quantificar as diferentes formas e volumes dos lagos. Além disso, as características morfométricas são importantes para a avaliação do: estado trófico (tipologia); do teor de nutrientes disponíveis; da intensidade da produção primária; do transporte e acúmulo de sedimentos; na definição do grau de estabilidade; no balanço térmico; na movimentação

das águas (tendências de circulação) e no tipo de comunidades que habitam o corpo lagunar.

Muitos estudos têm comprovado que a morfologia influencia de forma significativa as funções dos ecossistemas aquáticos. COLE (1979), coloca que as dimensões físicas de um lago interagem com os fatores climáticos e edáficos, determinando a natureza do lago como um ecossistema e, portanto, seus habitantes.

Nesse sentido, WETZEL (1981), considera que a morfologia das bacias lagunares exerce efeitos importantes sobre praticamente a totalidade dos parâmetros físicos, químicos e biológicos dos lagos.

Por todas essas interações e efeitos que a morfologia exerce sobre um corpo lagunar, GUERRA (1988) conclui que o conhecimento da forma de um ecossistema aquático deve ser a primeira preocupação, ao se fazerem estudos ecológicos de maior abrangência, sobretudo por períodos mais ou menos longos, e permitirem correlações contínuas com os fatores físicos, químicos e com os organismos, medidos ou coletados instantaneamente.

Ainda segundo GUERRA (1988), conhecida a morfologia de um corpo lagunar, isto é, estabelecidos os parâmetros morfométricos de uma bacia de acumulação com formação de um determinado volume d'água; as modificações morfométricas são lentas e graduais através dos anos, à exceção da variação do nível das águas, que é cíclica e produz alterações nos valores morfométricos, tanto maior, quanto mais rasas as lagoas.

Segundo COLE (1979), reafirmado por HAKANSON (1981) e WETZEL (1981), o ponto de partida para o conhecimento da morfologia e para o cálculo dos parâmetros morfométricos de um lago, é a confecção e utilização de um mapa batimétrico, o mais exato possível, que reproduza com veracidade o relevo de fundo.

O levantamento ecobatimétrico utilizado neste trabalho foi executado por MUEHE & CARUSO GOMES Jr. (1993), e é o único efetuado para a Lagoa da Conceição (Fig.04).

Assim, através do mapa de isóbatas resultante desse levantamento (em escalas de 1:10.000 e 1:25.000), foi possível evidenciar a morfologia da Lagoa, seu relevo de fundo, bem como, definir suas dimensões físicas.

Como resultado dos trabalhos efetuados por ASSUMPTÃO *et al* (1981); MUEHE & CARUSO GOMES Jr. (1983); KNOPPERS *et al* (1984), e ODEBRECHT & CARUSO GOMES Jr. (1987); todos os estudos efetuados na Lagoa da Conceição, vem utilizando a compartimentação do sistema em 3 partes: o subsistema sul ou Lagoa de Baixo; o subsistema central ou Lagoa do Meio, e o subsistema norte, ou Lagoa de Cima.

Para efeito de discussão, de acordo com a totalidade dos dados obtidos neste trabalho, adotou-se uma forma diferenciada de compartimentação do corpo lagunar da Lagoa da Conceição.

Consideramos assim, a laguna dividida em dois compartimentos. O primeiro, compondo a maior parte do corpo lagunar, da foz do rio João Gualberto ao norte, até a região estrangulada ao sul, onde localiza-se a ponte da Lagoa, junto à

área urbanizada. O segundo compartimento, constitui-se de toda a área da Lagoa, desse ponto para o sul.

Por sua vez, esses dois compartimentos constituem-se de 5 porções morologicamente caracterizadas: o extremo norte, a porção norte; a porção centro-norte; a porção centro-sul e a porção sul.

Pelo relevo de fundo mostrado no mapa de isóbatas (Fig.04), auxiliado pelos perfis batimétricos da Figura 39, podemos caracterizar a morfologia de fundo da Lagoa da Conceição, em função da descrição das cinco porções citadas acima.

No extremo norte, a Lagoa é estreita e rasa. O fundo, que é fortemente influenciado pela desembocadura do rio João Gualberto; constitui-se segundo CARUSO GOMES Jr.(1989), num antigo vale afogado, e possui uma leve inclinação em direção ao sul, onde atinge, no máximo 3,0m de profundidade, junto ao estreito. É limitada na margem oeste, pela encosta vegetada do morro do Ratoes; e a leste com uma margem irregular, onde aparecem marismas, é constituída por terrenos arenosos, com vegetação de restinga e reflorestamento com *Pinus elioti* (Parque do Rio Vermelho).

As porções norte e centro-norte, estendendo-se da região ao norte da Costa da Lagoa, em direção sul, até a região da Ponta Grossa são marcadas pelo fundo bem assimétrico, no sentido leste-oeste, como pode ser observado nos perfis batimétricos da Figura 39.

A assimetria desses perfis, é explicada pela constituição

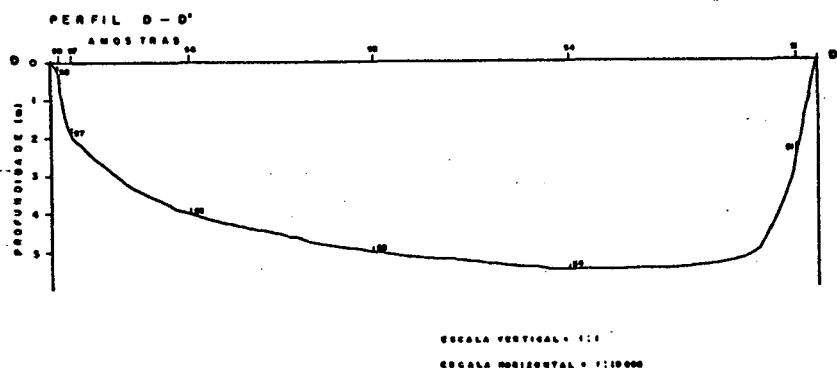
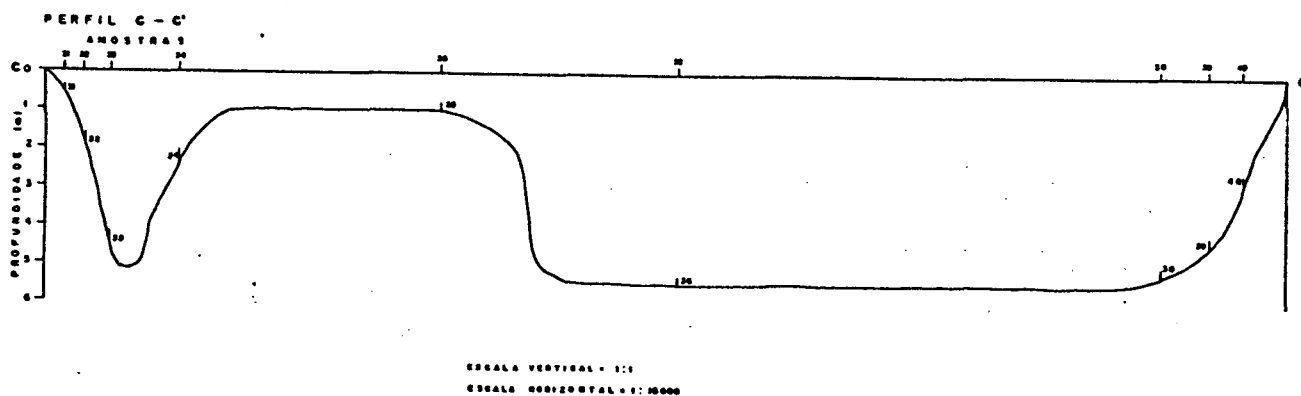
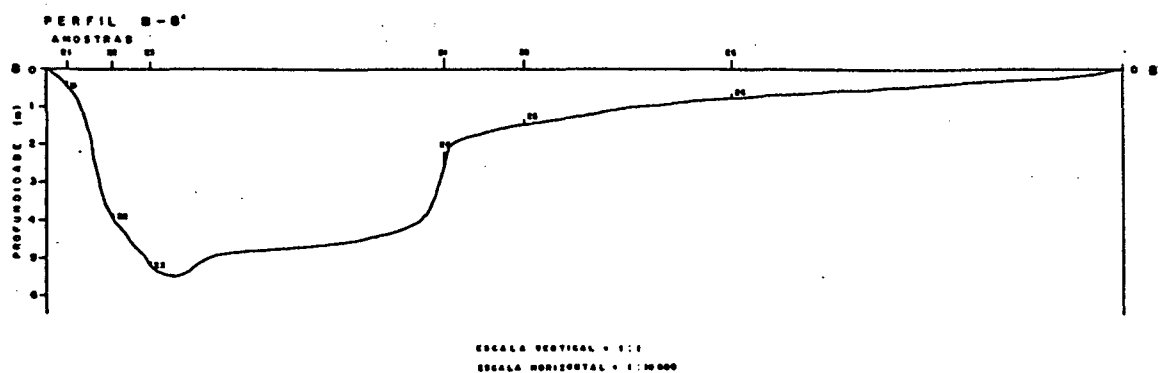
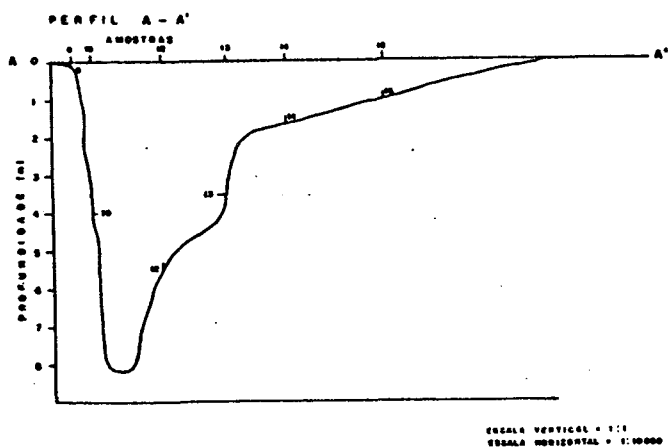


Figura 39- Perfis batimétricos representativos, para as diferentes porções que compõem o corpo lagunar da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

das margens, que à oeste apresenta as encostas graníticas do cristalino junto à borda da Lagoa, formando pequenas praias e um declive acentuado até o fundo lagunar, e a leste uma planície sedimentar marinha, retrabalhada pelo vento, que forma à partir das margens, extensas plataformas submersas levemente inclinadas, em direção à oeste.

As encostas do cristalino são vegetadas por uma mata secundária e possui uma área ocupada pelo povoado da Costa da Lagoa. A margem leste, apresenta marismas (SORIANO-SIERRA, 1990a) e é vegetada por um reflorestamento com pinheiros.

Característica marcante que também condiciona a morfologia dessas porções da Lagoa, é a feição denominada por MUEHE & CARUSO GOMES Jr. (1983), como canal intra lagunar que estende-se junto à margem oeste, desde o norte do sistema, até a região da Ponta das Almas, no centro-sul.

As maiores profundidades da Lagoa, são registradas nesse canal, na porção norte do corpo lagunar, onde atinge 8,0 metros.

A porção centro-sul, abrange toda a área lagunar que estende-se da Ponta Grossa até a região da Avenida das Rendeiras, e é a porção de maior largura da Lagoa. É limitada por encostas cristalinas à oeste e à leste; pelo campo de dunas ao sul; e sedimentos marinhos e lagunares recentes, a nordeste.

Constitui-se na porção que mais recebe influência da ocupação humana, nos entornos da Lagoa da Conceição.

Encontra-se nesta porção, a desembocadura do único canal, que liga a Lagoa ao oceano adjacente (com 2,5Km) que por sua

vez, também exerce influência na morfologia do fundo dessa porção, que é apresentada no perfil C-C' da Figura 39.

Possui um fundo plano monótono, em torno de 5,5m de profundidade, que é interrompido junto a margem oeste, pela progressão de um esporão submerso; iniciada à partir da abertura e fixação do canal. Em 1982, que passou a ter fluxo contínuo e contribuir na dinâmica dessa porção da Lagoa. Junto às margens, o perfil torna-se abrupto, devido a proximidade das encostas.

Por último, a porção sul da Lagoa, que constitui-se num corpo semi-fechado com profundidades de até 5,5m, limitado na margem leste pelo campo de dunas fixas da Joaquina, e a oeste por terraços marinhos e lagunares pleistocênicos e pelas encostas do cristalino.

Comunica-se com a porção centro-sul através de um pequeno canal estrangulado de 3m de profundidade.

Na margem oeste desta porção, junto ao Canto da Lagoa, formam-se duas zonas rasas ("sacos"), abrigadas e protegidas da ação direta dos ventos. O fundo lagunar dessa porção, demonstrado pelo perfil D-D' da Figura 39, apresenta inclinação no sentido oeste-leste, sendo que, próximo a margem leste, assume uma forma abrupta.

Após estas considerações, observamos que devido a sua gênese (Fig.02) e proximidade do cristalino, a Lagoa possui uma configuração alongada, com características morfológicas inerentes a cada porção do corpo lagunar.

Dessa forma, sua morfologia assimétrica, não é comparável

a outros sistemas lagunares do Brasil, como por exemplo, o conjunto das lagoas costeiras, do litoral do Rio Grande do Sul, estudadas por SCHWARZBOLD & SCHÄFER (1984); WÜRDIG (1987); SCHÄFER (1988) e SCHÄFER (1992), que formaram-se em terrenos marinhos da planície costeira, e são em sua maioria rasas e cordiformes.

As lagoas do litoral do Rio de Janeiro, estudadas por ESTEVES et al (1983 e 1984), que também localizam-se na planície costeira e tem sua origem associada a processos fluviais e fluvio-marinhos, sendo em sua maioria rasas, com profundidades inferiores a 3,5m; e as lagoas do litoral do Espírito Santo, estudadas por ESTEVES et al (1992), que também são originadas por processos fluviomarinhas, localizam-se na planície costeira e são ambientes de baixa profundidade.

Ao contrário do padrão observado para a maior parte da Lagoa da Conceição, que apresenta inclinação no sentido leste-oeste; o Saco de Tapes, localizado na Lagoa dos Patos e estudado por GUERRA (1988), apresenta fundo mais abrupto nas proximidades da sua margem leste; e inclinação menos acentuada junto a margem oeste.

6.2.2. Parâmetros Morfométricos de Superfície

6.2.2.1. Área superficial

Dos parâmetros morfométricos relativos a medidas e cálculos de superfície, o mais importante é o cálculo da área superficial do lago.

Segundo COLE (1979), a área superficial é um parâmetro extremamente importante, pois é a superfície na qual a energia solar entra no ecossistema aquático. Permite também a obtenção de vários outros dados de superfície, de subsuperfície e da dinâmica ambiental, pois muitos deles referem-se a unidades de área; assim como, permite comparações significativas entre diferentes corpos d'água.

A área superficial da Lagoa da Conceição, calculada pelo método do papel milimetrado, é de 17,59 km². Em relação às 47 lagoas costeiras do litoral catarinense, a Lagoa da Conceição é a quinta em termos de área, ocupando cerca de 5,75% da área total de sistemas lagunares do Estado, superada apenas pelo sistema Mirim, Imarui, Santo Antônio (que somam 53,67%), e pela Lagoa do Sombrio (com 14,76%), no sul do Estado (GAPLAN/SUIGI, 1986).

Em relação às lagoas do rio Grande do Sul, e pela classificação proposta por SCHAFER (1988 e 1992), a Lagoa da Conceição enquadra-se no grupo 3, das "lagoas de pequena à média superfície, média ou grande profundidade". Se compararmos, somente com o sistema lagunar de Tramandaí, estudado por WORDIG (1987), a Lagoa da Conceição, corresponderia às lagoas do subsistema Tramandaí-norte, que no conjunto, apresentam as lagoas de maior extensão, com áreas entre 11,72Km² (Lagoa do Palmital) e 29,08Km² (Lagoa da Pinguela).

Observando-se os trabalhos que vêm sendo realizados na Lagoa da Conceição, desde 1981, constatamos 6 valores

diferentes de área superficial (Tab.20).

Desses valores, o obtido por KNOFFERS *et al* (1984) e RODRIGUES (1990), respectivamente 19,2km² e 20,09 Km² (incluindo o canal), são os mais confiáveis pela metodologia empregada (pesagem e sensoriamento remoto).

Fato relevante, no conjunto desses dados, é a tendência a uma redução da área da Lagoa a partir de 1981, até o valor por nós calculado; o menor deles (17,59 Km²), como os dados morfométricos, são sujeitos a modificações por diversos fatores, como por exemplo, redução da área superficial da Lagoa, pode estar relacionada a fixação do canal de ligação com o oceano em 1982; pois constata-se a partir desse ano, um incremento de material sedimentar, ao largo da desembocadura do canal da Lagoa, construindo uma extensa plataforma submersa, já com partes emersas: que contribuiria para a redução da área do sistema.

Para uma melhor verificação desse processo, é necessário uma série de estudos sobre a hidrodinâmica do Canal da Barra.

Através da curva hipsométrica (profundidade-área) obteve-se a distribuição da área superficial em relação aos diferentes níveis de profundidade. Por essa relação, a Lagoa da Conceição é um sistema que possui a maior parte de sua área, cerca de 48,28%, em profundidades menores que 2m, indicando extensas plataformas marginais. A zona do talude, entre 2m e 4m, representa 12,73%, indicando ter significativa inclinação (>5%), e o restante da área, cerca de 38,99%, o que corresponde ao assoalho lagunar, denotando para a Lagoa, uma grande

TABELA 20: Comparação entre as descrições de alguns parâmetros morfométricos, efetuadas por vários autores, desde 1981 até o presente trabalho, para a Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AUTOR	MÉTODO	ÁREA (km ²)	VOLUME (m ³)	COMPRIMENTO MÁXIMO (km)	LAGURA MÁXIMA	LAGURA MÍNIMA (m)	PROFUNDIDADE MÁXIMA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)
ASSUMPTIO et al. (1981)		36,0	-	-	-	-	6,0	-
KNOPPERS et al. (1984)/pesagem		19,2	49 x 10 ⁶	14,0	2,0	200,0	8,5	2,46
SIERRA DE LEDO & SORIANO SIERRA (1985)		19,0	49 x 10 ⁶	14,0	2,0	200,0	8,7	-
GAPLAN/SUEGI (1986)		19,71	-	-	-	-	-	-
SOUZA-SIERRA, SORIANO-SIERRA & SALIM (1987)		19,2	49 x 10 ⁶	13,0	2,5	200,0	8,7	1,7
ODEBRECHT & CARUSO GOMES JUNIOR (1987)		19,2	-	13,5	2,5	200,0	8,7	1,7
CARUSO GOMES JUNIOR (1987)		19,2	-	13,5	2,5	150,0	-	-
CARUSO (1990)		20,65	-	-	-	-	6,0	-
PERSICH (1990)		19,2	49 x 10 ⁶	14,0	2,5	200,0	8,5	2,4
R O D R I G U E S (1990)/(sensoramento remoto)		20,09 (incluindo o canal)	-	-	-	-	-	-
BRANCO (1991)		19,2	49 x 10 ⁶	13,5	2,5	150,0	8,7	1,74
GRÉ & HORN FILHO (1992)		19,2	-	13,5	2,5	150,0	8,7	1,7
ESTE ESTUDO (área-método milimetrado e volume método da curva hipsométrica e dos cones truncados)		17,59	48,85 x 10 ⁶ (cones) 49,87 x 10 ⁶ (curva)	15,0	2,5	75,0	8,7	2,83

superfície para acumulação de material.

6.2.2.2. Comprimento Máximo

O comprimento máximo é geralmente definido por uma linha conectando os dois pontos mais remotos da linha de costa de um lago.

De acordo com HAKANSON (1981), em lagos com formas regulares, esta linha é geralmente uma reta e teria o mesmo valor que o comprimento máximo efetivo, que é definido como a distância entre dois pontos da linha de costa, que apresenta uma superfície ininterrupta para a ação dos ventos e das ondas. Em lagos com formas irregulares, ou para os lagos ferradura, essa distância é medida por uma linha curva ou segmentada.

Segundo COLE (1979), o comprimento máximo é um parâmetro, que é diretamente afetado pelo vento, pois sua ação pode aumentar ou diminuir o valor do mesmo, pela formação dos mecanismos de ondas internas e dos seiches, derivados da ação da força de coriolis.

Algum fator de topografia, como ilhas ou promontórios podem afetar diretamente a direção dos ventos; isto afetaria o movimento das águas e por conseguinte, a biota do lago.

Devido a sua forma alongada e irregular, o valor do comprimento máximo para a Lagoa da Conceição (15Km), foi obtido pela soma de segmentos de reta, segundo COLE (1979).

A forma alongada e a presença da Lagoa entre os cordões arenosos da planície e as encostas do cristalino, proporcionam a ação dos ventos como num corredor. Devido às ocorrências

intercaladas dos ventos de norte-nordeste e sudeste-sul, as condições de circulação das águas mudam constantemente. O morro do Badejo, no sul, o morro do Retiro da Lagoa a leste, e o morro do Ratores, ao norte, restringem a ação dos ventos nos seus entornos, condicionando assim, os processos hidrodinâmicos nessas porções da Lagoa.

O valor de comprimento máximo encontrado neste trabalho (15Km), é o maior estimado para a Lagoa, sendo que desde o trabalho de KNOPPERS et al (1984), diversos autores tem apresentado valores entre 13,0Km e 14,0Km, como pode ser observado na Tabela 20. Estas diferenças podem ser devidas a forma de cálculo utilizadas.

6.2.2.3. Largura Máxima, média e mínima

Outro parâmetro morfométrico de importância é a largura, que também é afetada pelo vento.

Como a Lagoa possui uma configuração alongada, os valores para a largura variam muito; sendo que, constatou-se valores entre 75m (largura mínima) e 2,5Km (largura máxima), com largura média de 1,17Km, indicando que a Lagoa é relativamente estreita em grande parte de sua extensão.

Esses valores, evidenciados por este trabalho, são iguais (para a largura máxima) ou menores (para a largura mínima), quando comparados aos valores apresentado para a Lagoa, desde o trabalho de KNOPPERS et al (1984), como pode ser observado na Tabela 20. Isto pode também estar relacionado a metodologia utilizada para as medidas.

6.2.2.4. Perímetro (L) e Desenvolvimento do Perímetro (DL)

Segundo WETZEL (1981), a linha de intersecção da terra com a água é praticamente constante na maioria dos lagos naturais; porém pode flutuar enormemente nos lagos de vida efêmera e sobretudo, nas represas, devido às variações da precipitação e descargas de água.

Para HAKANSON (1981), a determinação do perímetro é importante para o estabelecimento do índice de desenvolvimento da linha de praia (DL) e para o desenvolvimento e a produtividade das macrófitas aquáticas e das algas bentônicas, visto ser a região litorânea dos lagos, a mais importante nesse sentido.

O valor determinado para a Lagoa da Conceição é de 45,3Km, que quando relacionado a sua área, indica que a Lagoa possui uma margem irregular, muito sinuosa; que por sua vez, segundo SORIANO-SIERRA (1990), possibilita o desenvolvimento de um considerável número de bancos de macrófitas aquáticas (marismas).

O desenvolvimento do perímetro indica o grau de desenvolvimento das margem, isto é, lagos com valores próximos de 1,0 possuem formas circulares e lagos com valores desviados de 1,0 possuem maior extensão da margem.

Discutindo sobre o estabelecimento dessa variação, WETZEL (1981), coloca que a forma da maioria dos lagos se desvia muito da circular (exceção aos lagos de cratera ou os formados pela queda de meteoritos). Muitos deles têm formas subcirculares, e

elípticas, com valores de D1 próximos de 2,0. Quando a morfometria é mais alargada, aumenta notavelmente o valor de D1, como ocorre nos lagos que ocupam vales fluviais inundados.

Nesse sentido, COLE (1979) coloca: "é importante frisar que, a linha de praia (D1) se alterará com a idade do lago. Correntes e ondas dentro do lago tendem a causar erosão erosão, reduzindo as irregularidades da linha. Quando as Baías são eliminadas (colmatação e invasão de plantas terrestres), os valores de D1 são reduzidos. De forma contrária, a entrada de sedimentos através de um rio pode resultar na formação de um delta que se projeta para dentro do lago. Se parte do delta sofre uma emersão, o nível da água diminui, isto aumenta a irregularidade da linha de praia, e o índice aumenta".

Quanto a sua importância, WETZEL (1981) coloca ainda que o conhecimento do desenvolvimento do perímetro, tem um interesse considerável, porque reflete a potencialidade de um maior desenvolvimento das comunidades litorâneas.

COLE (1979) afirma, que um lago que tenha um D1 mais alto, é o mais produtivo; pois esse parâmetro tem importância na determinação da natureza trófica do lago. Sua tese baseia-se na consideração de que, as zonas de águas mais rasas (litoral), são mais produtivas, pois recebem mais luz; mais fotossíntese, maior influência dos produtos de decomposição dos sedimentos de fundo e maior aporte de nutrientes terrestres.

A Lagoa da Conceição possui uma configuração alongada, com margem sinuosa e muito irregular; confirmado pelo valor

calculado para o desenvolvimento do seu perímetro, correspondente a 6,24, valor muito afastado de 1,0.

Esse valor, pode ser explicado, pelo tipo de origem de Lagoa (Fig.02), e a geomorfologia de seus entornos. De um lado, encostas do cristalino, que formam uma margem irregular, onde intercalam-se pequenas praias e costões rochosos; e do outro uma planície sedimentar, que foi marcada ao longo do tempo pela ação eólica, influenciando assim, na conformação da margem lagunar, associada às correntes e ondas internas.

Nesse sentido, algumas lagoas da planície costeira do Rio Grande do sul, apresentadas por SCHWARZBOLD & SCHÄFER (1984), apresentaram valores de Dl bem próximos da unidade, o que indica que a ação dos ventos tende a produzir margens mais regulares e arredondadas.

6.2.3. Parâmetros Morfométricos de Subsuperfície

6.2.3.1. Volume (V) e Desenvolvimento do Volume (DV) e Declividade Média

O Valor crítico para todas as outras medidas da forma do lago é o conhecimento da sua forma de depressão ou bacia de acumulação. A base para os cálculos é um mapa de isóbatas, o que significa o relevo do fundo do lago. Nesse sentido, segundo SCHÄFFER (1985), o volume de uma bacia corresponde à integral de áreas de cada estrato a profundidades sucessivas, isto é, da superfície até a profundidade máxima.

Dessa forma, vários autores como COLE (1979), WETZEL (1981), HAKANSON (1981) e o próprio SCHÄFFER (1985), sugerem

para o cálculo do volume, a utilização de dois métodos: o da curva hipsométrica e o método dos cones truncados. Esses autores colocam ainda, que devido a dependência do mapa de isóbatas para o cálculo do volume, o valor que é obtido trata-se sempre de uma aproximação, pois, existe a restrição de que a superfície muda em relação ao balanço hidrológico e o mapa representa, apenas, a situação durante uma época do ano.

Assim, à medida de volume aproximado, para a Lagoa da Conceição, em relação ao período estudado é de $48,85 \times 10^6 \text{ m}^3$ pelo método da curva hipsométrica, que é representada no Anexo 01.

Esses valores, quando comparados aos de algumas lagoas do litoral do Rio Grande do Sul, citados por SCHWARZBOLD & SCHAFFER (1984), e WURDIG (1987), revelam a mesma faixa de volume, em relação às áreas superficiais, que também apresentam valores bem próximos.

Dos trabalhos que apresentam dados de volume para a Lagoa da Conceição; o mais correto é o apresentado por KNOFFERS et al (1984) ($49 \times 10^6 \text{ m}^3$) calculado pelo método da pesagem, que está na mesma faixa dos valores evidenciados neste trabalho.

Quanto à distribuição do volume d'água, em relação à profundidade, que é apresentada na curva profundidade x volume da figura 07; pode-se dizer, que 53,50% do volume d'água da Lagoa, distribui-se na faixa de até 2m de profundidade. Cerca de 42,45%, na faixa do talude lagunar, e 4,01% no assoalho lagunar, à profundidades maiores que 5m.

Essa distribuição, nos indica para a Lagoa da Conceição,

um pequeno volume d'água e uma forma bem assimétrica de relevo de fundo, com amplas plataformas marginais e um talude muito inclinado.

Esse índice, segundo COLE (1979) e SCHÄFFER (1984), permite comparar formas de bacias de lagos. No seu cálculo, considera-se a forma da bacia do Lago como um cone invertido, cuja base é a superfície do lago e a altura é a profundidade média. Assim, em lagos com o volume igual ao do cone hipotético, o desenvolvimento do volume é igual a 1; em lagos com um grande volume, o índice é maior que 1,0, e em lagos que apresentam pequenos volumes d'água, o desenvolvimento do volume é menor que 1.

Nossa constatação é confirmada, quando observamos o valor obtido para o desenvolvimento do volume (Dv), que é de 0,97.

Em relação à forma assimétrica da Lagoa, o valor evidenciado para a declividade média (0,36%) não representa a realidade. Observamos nesse sentido, o que reforça a compartimentação por nós executada para o corpo lagunar, que o fundo da Lagoa da região da Ponta Grossa para o norte (marcada pelo canal intralagunar) é morfologicamente diferente do fundo lagunar. Dessa região para o sul, que apresenta perfis mais monótonos, como demonstra a figura 39. Assim, um valor médio de declividade para todo o sistema, não torna-se significativo.

6.2.3.2. Profundidades Máxima (Zm), Média (Z) e Relativa (Zr)

A profundidade máxima e a profundidade maior do lago é muito utilizada para o cálculo de outros parâmetros

morfométricos, e seu valor diminui ao longo dos anos, em função da acumulação de sedimentos no assoalho lagunar. Segundo COLE (1979), essa diminuição no valor da profundidade máxima, implica conseqüentemente na redução da área e do volume do lago.

O valor encontrado por MUEHE & CARUSO GOMES Jr. (1983) para a Lagoa da Conceição, é de 8,70m. Apesar de termos registrado no campo, uma profundidade máxima de apenas 7,10m. o valor encontrado por MUHE & CARUSO GOMES Jr. (1983) é que foi utilizado nos cálculos dos parâmetros morfométricos; pois é resultante do único trabalho de batimetria realizado na Lagoa, cujo mapa serviu de base neste trabalho.

Se considerarmos a ocorrência no corpo lagunar, as zonas de maior profundidade, coincidem com o fundo do canal intralagunar, na porção norte da Lagoa (Fig.04).

Na Tabela 20, observa-se que além do valor encontrado por MUEHE & CARUSO GOMES Jr. (1983), outros autores estimaram para a Lagoa da Conceição, por diferentes metodologias, valores de profundidade máxima de 6,0m (ASSUMPTÃO *et al.*, 1981), e 8,50m (KNOPPERS *et al.*, 1984).

Calculada através dos valores de área e profundidade máxima, o valor da profundidade média é de grande importância para avaliação do estado trófico, teor de nutrientes, e intensidade da produção primária (produtividade) (VOLLENWEIDER, 1968; RAWSON, 1955 e AHL, 1975).

Para COLE (1979), outra importância em conhecer-se a profundidade média de um lago, deve-se ao seu papel em

determinar qual proporção do volume do lago é bem iluminada e, dentro da zona fotossintética.

Um exemplo prático, é apresentado por SCHAFFER (1988), numa tentativa de tipificação ecológica das lagoas do Rio Grande do Sul, onde a profundidade média e outros parâmetros morfométricos são aplicados em conjunto com os índices de CARLSON (1977) e de SAKAMOTO (1966), obtendo-se uma boa classificação do estado trófico desses ambientes.

Para a Lagoa da Conceição, o valor encontrado é de 2,83m; sendo que KNOPPERS et al, cita 2,46m, valor próximo ao encontrado neste trabalho; SOUZA SIERRA; SORIANO-SIERRA & SALIM (1987); e ODEBRECHT & CARUSO GOMES Jr. (1987), citam uma profundidade média de 1,7m, valor subestimado em relação ao calculado nesse trabalho.

A profundidade relativa, é outro parâmetro morfométrico de importância no estudo de ambientes lacustres. Indica se um corpo d'água é estável ou não (SCHAFFER, 1985).

Segundo HAKANSON (1981), a profundidade relativa pode ser usada para descrever as condições de estabilidade e de estratificação em lagos.

Lagos de grande superfície e pouca profundidade apresentam uma profundidade relativa menor do que 2%, possuem baixa estabilidade e se encontram em permanente circulação parcial ou total. Enquanto que, lagos profundos e de superfície pequena, possuem valores maiores do que 4% e, apresentam estabilidade no seu corpo d'água (WETZEL, 1981 e SCHAFFER, 1985).

A profundidade relativa, calculada para a Lagoa da Conceição, é 0,18%, um valor baixo, mostrando que este sistema se constitui num corpo de água instável, com circulação parcial e total.

GUERRA (1988), obtém um valor de 0,04% para a profundidade relativa do Saco de Tapes, indicando também instabilidade no corpo d'água dessa porção da Lagoa do Patos, RS.

Nesse sentido, WURDIG (1987) e LANZER & SCHAFER (1987), estudando os sistemas de lagoas do norte do litoral Sul-Riograndense, que apresentam grande superfície e baixa profundidade; também encontraram valores baixos para a profundidade relativa, demonstrando uma dinâmica lagunar profundamente influenciada pela ação dos ventos atuantes na região.

6.2.4. Hidrodinâmica e Dinâmica de Fundo da Lagoa da Conceição (em Função dos Parâmetros Climáticos e Morfométricos)

Na dinâmica ambiental dos lagos, tomam grande importância, a forma e a sua exposição à direção principal ou direções predominantes do vento, que influem decisivamente no movimento das águas; o que entre outras consequências, afeta a circulação e a profundidade do metalímnion de mistura (MORTIMER, 1974).

Para PHLEGER (1969), os principais fatores que influenciam a circulação em lagoas costeiras são: topografia, ventos, marés, ciclo de evaporação/precipitação e infiltração

pelo subsolo, sendo que cada ambiente apresenta propriedades específicas que determinam o grau de importância destes fatores.

De todos esses fatores, o que mais condiciona a circulação das águas em uma lagoa costeira é a energia mecânica que provém da força do vento e da exposição da lagoa à sua direção principal (BARNES, 1980).

Segundo SCHÄFFER (1985), o vento cria na superfície da água, uma correnteza por fricção, a qual é rebatida na margem, retornando em sentido contrário, abaixo da camada superficial. Além dos movimentos mais superficiais da água, a velocidade do vento e a distância de sua aplicação ("fetch"), aliados a profundidade, provocam circulações a diferentes profundidades bem como movimentos de oscilação de todo o corpo lagunar.

Nesse sentido, WETZEL (1981), coloca que os movimentos, provocados pela transferência da energia do vento para a água, dão lugar a um espectro de movimentos ritmicos(oscilações) tanto em superfície como no fundo do lago. "Essas oscilações e suas correntes associadas, podem estar em fase ou em oposição; seu último destino consiste em destruir-se, dando lugar a movimentos turbulentos arrítmicos de natureza aleatória e caótica".

Em superfície, os movimentos d'água ocorrem na forma de ondas e correntes. As correntes superficiais, são os movimentos de água aperiódicos, gerados por forças externas que incluem o esforço de fricção do vento, mudanças na pressão atmosférica, gradientes de densidade horizontais causados por aquecimento

diferencial ou por difusão de materiais dissolvidos provenientes dos sedimentos, e as entradas ou saídas de água por canais e tributários do lago, em relação ao seu tempo de renovação (COLE, 1979; WETZEL, 1981).

As ondas superficiais ou ondas progressivas, são induzidas pelo vento e transladam-se sob a forma de trajetórias circulares ou orbitais (WETZEL, 1981; SCHÄFFER, 1985).

A importância dessas ondas do ponto de vista limnológico, deve-se principalmente, a sua ação das margens e em profundidade; no entanto, a influência que essas oscilações periódicas tem, em sentido vertical, em profundidade, é mais importante que os seus movimentos na horizontal, pelos seus efeitos nas zonas de águas pouco profundas, ou até no fundo do lago (WETZEL, 1981). Dessa forma, para uma velocidade de vento dada, a altura das ondas é praticamente independente da profundidade nos lagos pequenos; mas em lagos de grande superfície, tanto a altura quanto o comprimento de onda, aumentam com a profundidade (HUTCHINSON, 1957).

Assim, segundo WETZEL, 1981, em lagos onde as ondas tem efeito até o fundo, em zonas de águas suficientemente pouco profundas, não há sedimentação e o movimento pode ser demasiado forte, como para que cresçam plantas aquáticas. Em lagos com muita sedimentação na zona litoral, onde se encontram baixios e bancos a muitos metros de distância da linha do litoral, o material que vai sedimentando é constantemente ressuspendido e levado a áreas mais profundas.

Cada corpo lacustre tem seu próprio conjunto de modos de

oscilações, superficiais e internos, que dependem da gravidade, da sua forma e tamanho, e da distribuição interna da densidade; o que determina qual dos modos entra em jogo durante qualquer tipo de interferência ou tempestade é a duração, periodicidade e distribuição espacial da força aplicada (COLE, 1979).

Em outras palavras, como coloca WETZEL, 1981, a morfometria do corpo lacustre, sua exposição ao vento e a estrutura da estratificação, são fatores importantes nos movimentos da água. A rotação da terra (pela força de Coriolis; e a formação dos "seiches"), influencia esta hidrodinâmica, à medida que aumenta o tamanho e a profundidade do lago, aumentando dessa forma, paralelamente, a magnitude dos principais movimentos da água, tanto superficiais como internos.

Assim, de acordo com a conclusão de vários autores, como HUTCHINSON (1957), COLE (1979), WETZEL (1981) e ESTEVES (1988), a turbulência que resulta desses movimentos da água é muito importante para a vida e a produtividade do lago; a hidrodinâmica dos movimentos da água é inseparável do seu sistema funcional e deve-se considerar seus efeitos nas mudanças de temperatura, nas trocas gasosas e de nutrientes, e em outros parâmetros físico-químicos.

Ainda, segundo os mesmos autores, esses movimentos não só influenciam na distribuição e agregação dos movimentos e dos nutrientes, mas também, na distribuição dos micro-organismos e do plâncton, bem como em toda dinâmica sedimentar do lago.

De acordo com HAKANSON (1977a), todos esses movimentos na

coluna d'água de um lago, ocorrem em função da dinâmica dos ventos, do "fetch", da profundidade e da morfologia; e por sua vez exercem profunda influência na dinâmica de fundo, principalmente na distribuição de todo material sedimentar.

HAKANSON (1977a), coloca ainda que, a dinâmica de fundo é relativa a todos os processos de erosão, transporte e acumulação no soalho ou piso do lago; e que todos esses processos são direta ou indiretamente influenciados por numerosos fatores climatológicos-geográficos; hidrológicos, sedimentares e morfológicos; frequência, direção, velocidade e duração dos ventos; flutuações do nível d'água; circulação da água; "fetch"; profundidade da coluna d'água; taxas de sedimentação, aportes de material e compactação dos sedimentos; e simetria do piso do lago.

Nesse sentido, HAKANSON (1982a) volta a afirmar sua colocação e salienta que há muitos processos importantes regulando a deposição de materiais em lagos.

Na Figura 40, apresentamos um esquema extraído e modificado de HAKANSON (1982a), onde o autor distingue as áreas de um lago dominados pela ação de ventos e ondas, de áreas dominadas pela ação de rios.

Nesta figura, HAKANSON (1982a) demonstra ainda, quais e como ocorrem os processos de erosão, transporte e acumulação e a morfologia do fundo lagunar, relativa às áreas dominadas por cada um desses processos.

É muito difícil estabelecer-se o tipo de ação que é promovida, tanto nas áreas dominadas pela ação dos ventos e

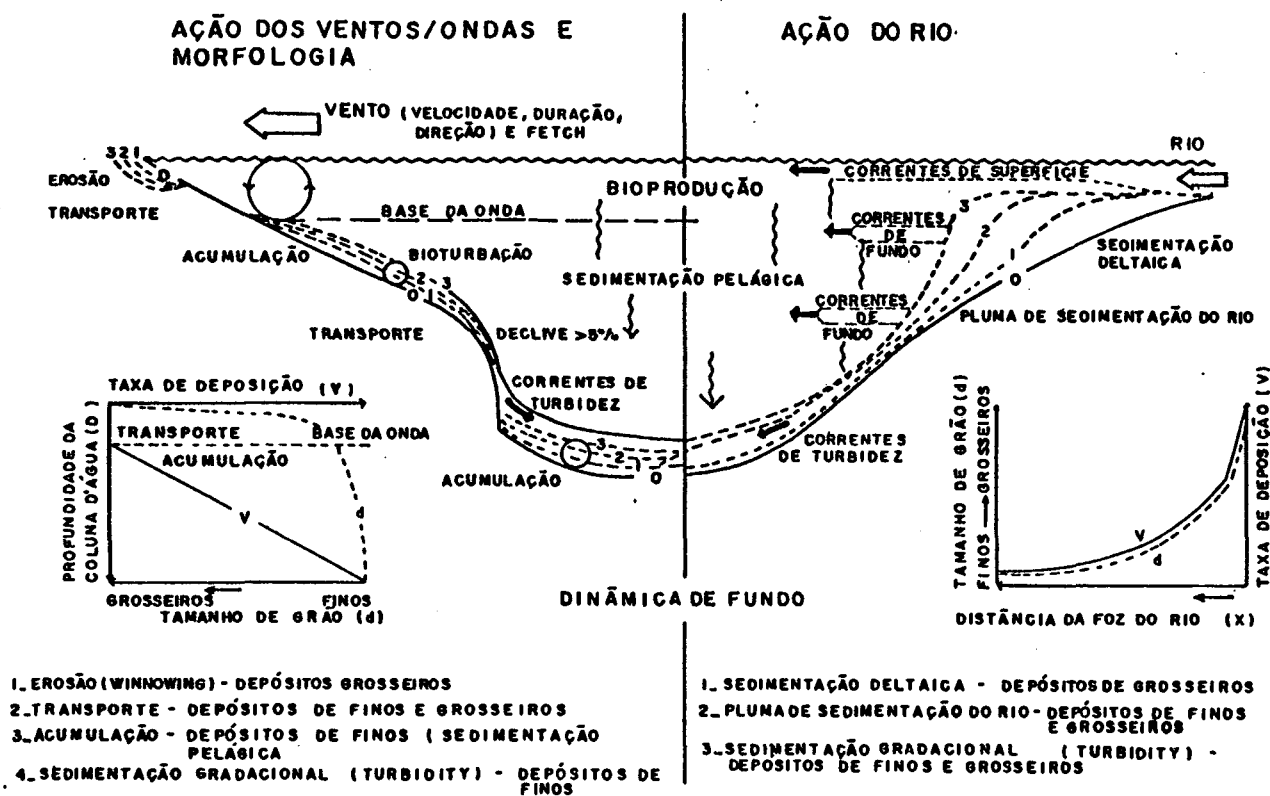


Figura 40- Ilustração esquemática dos principais processos sedimentológicos e da dinâmica de fundo em lagos, extraído e modificado de Hakanson (1982a).

ondas, como nas áreas com ação de rios. Os processos sedimentares são muito complicados em ambos os casos, e o seu entendimento varia de um ambiente para outro, sendo que é usualmente conhecido, via descrições físicas ou medidas empíricas (HAKANSON, 1982a).

Neste contexto, alguns conceitos e definições são adotados para as descrições de características relativas as áreas de erosão, transporte e acumulação.

Assim, segundo HAKANSON (1977a), SLY (1978), HAKANSON (1981a e 1982a), as áreas de erosão são caracterizadas pela alta energia e deposição de grosseiros (fragmentos de rochas, seichos, grânulos e areias); nas áreas com predomínio de transporte de material (tanto horizontais por correntes, como verticais por turbidez, ou episódicos por ondas de tempestade), os sedimentos são mistos, desde grãos tamanho areia, até tamanho argila, e nas áreas de acumulação, predomina material mais fino (depositado por suspensão), com alto conteúdo em água, compostos orgânicos (detritos), como também, de poluentes. Os limites entre essas áreas, são geralmente indefinidos e de difícil estabelecimento.

Para a obtenção dessas áreas, são propostos vários tipos de estimativas, feitas através da aplicação de cálculos relativos aos parâmetros morfométricos específicos de cada lago, como também de medidas empíricas em curvas hipsográficas.

HAKANSON (1982b), sugere o cálculo indireto através de um parâmetro, que ele denomina de "relação dinâmica" (D_r), que utiliza os valores de área e profundidade média. Quanto maior o

seu valor mais instável a dinâmica do lago.

Aplicada à Lagoa da Conceição, obteve-se o valor de 1,48 que segundo a classificação proposta por HAKANSON (1982b), colocaria a Lagoa na "classe C", que indica um ambiente instável, com importantes atividades de ressuspensão.

Para o Saco de Tapes, na Lagoa dos Patos (RS), GUERRA (1988), obteve o valor de 5,85, que indica alta instabilidade para aquele ambiente, relativa a sua grande área superficial (173,31 Km²) e baixa profundidade média (2,25m), que propiciam uma intensa ação dos ventos.

Aplicando-se o valor da Dr, obtido para a Lagoa da Conceição, na fórmula proposta por HAKANSON (1982b), definiu-se um percentual de 43,48% para a área de erosão e transporte ($A_e + t$) e 56,52% para a área de acumulação (A_a).

Para o Saco de Tapes (RS), 100% da Lagoa corresponde a área de erosão e transporte (GUERRA, 1988).

Como a fórmula utilizada para estes cálculos, envolve os fatores energia, forma e declividade, os valores encontrados para a Lagoa da Conceição estão intimamente relacionados à sua morfologia bastante assimétrica, o que limita a ação das ondas e propicia área de acumulação de material.

Outro parâmetro importante no estudo da dinâmica de fundo, também proposto por HAKANSON (1981a), é o "limite crítico" ou "profundidade crítica" ($D_t - a$).

O limite crítico é regulado por muitos fatores (SLY, 1978), que são divididos em dois grupos, que podem ser chamados de fatores de energia e fatores de topografia (HAKANSON,

1982A).

O fator energia (fetch, altura das ondas, velocidade, duração e direção do vento, termoclinas, etc), determina até qual profundidade a base da onda pode alcançar.

O fator topografia, pode ser separado nos fatores forma e declividade, que determinam a efetividade do fator energia no fundo do lago.

A conjugação desses fatores na curva hipsográfica relativa, permite estabelecer-se o limite crítico, bem como uma definição das áreas de erosão, transporte e acumulação, e toda uma visão e interpretação dos processos dominantes na dinâmica de fundo do lago (HAKANSON , 1982a).

Lagos com grandes percentagens de áreas rasas, marginais, tendem a apresentar curvas hipsográficas convexas (comparativamente, com grandes áreas dominadas por erosão e transporte); e em lagos com pouca extensão de baixios, a curva apresenta-se côncava (HAKANSON, 1982a).

Através da curva hipsográfica relativa evidenciada para a Lagoa da Conceição (Figura 08), podemos tecer algumas considerações. A curva apresenta-se levemente ou fracamente convexa. Como pode ser observado na Figura 07, cerca de 48,28% da área e 53,50% do volume da Lagoa, encontra-se a profundidades menores que 2,0m. Isto indica, que a morfologia assimétrica da Lagoa, tem profunda influência na dinâmica de fundo.

O limite crítico ou profundidade crítica, para a Lagoa, é em torno de 1,50m. Como esse limite é influenciado pelo fator

energia, podemos relacionar os valores apresentados na Tabela 01, para a velocidade dos ventos na região.

Observa-se que a velocidade dos ventos é de 3,31m/s em média, chegando em situações episódicas (ressacas, tempestades), a alcançar 6,50m/s.

Comparando-se esses dados com a Tabela de Beaufort, das condições do mar, em função da velocidade 200, que é apresentada no anexo 34, teríamos para a Lagoa em períodos normais, ventos com força 3 e 4, que representa uma brisa de fraca à moderada, que passa de ondulações maiores, com cristas começando a quebrar, formando carneirinhos; há pequenas ondas, tornando-se maiores com quebras mais frequentes.

De acordo com essa classificação, teríamos para a Lagoa da Conceição, ondas que oscilam entre 0,60m a 1,50m de altura, o que de certa forma, confirma o valor obtido para o limite crítico. Essa relação enquadra-se também nos esquemas propostos por TOMCZAK (1963), e SMITH & SINCLAIR (1972) in: SCHÄFFER (1985).

Além do limite crítico, podemos ainda retirar da curva hipsográfica relativa vários parâmetros, que conjugados aos fatores energia, forma e declividade, permitem caracterizar a dinâmica de fundo da Lagoa da Conceição.

Observando novamente a Figura 08, pode-se caracterizar:

10) Uma área de transporte e erosão, relativa as zonas marginais, até as profundidades em torno de 1,36m e 1,50m, correspondente a zona dominada por ondas, com alta turbulência (em função da intensidade do vento), predominando sedimentos

grosseiros e transporte por arraste e saltação. Correntes de superfície também são atuantes; os finos são transportados para o fundo.

20) Representa a zona do talude superior, a profundidades entre 1,36m a 3,20m, predominando a acumulação de material. É sujeita a processos episódicos dominados por ondas. E as correntes superficiais geradas pelo vento, pelas marés e pelas entradas de águas dos rios e córregos. Predomina um material misto (areia, silte e detritos), constituindo-se de uma zona transicional.

30) Representa a zona do talude inferior, de 3,20m a 5,0m. Predominam os sedimentos finos (areias muito finas, siltes grossos a médios e argilas); atuam nesta faixa correntes de fundo, de marés e de densidade. Também constitui-se numa zona de transição.

40) Representa as zonas de acumulação, com profundidades maiores que 5,0m; predominam os materiais muito finos (silte fino, argila), depositados por suspensão. Circulação somente em situações episódicas. Predominam correntes de fundo.

Assim, de acordo com as estimativas da curva hipsográfica relativa, em 61% do piso lagunar ocorre acumulação de material, e em 39% processos de erosão e transporte de material.

Se, de um lado, os valores descritos acima mostraram que a Lagoa da Conceição é um sistema relativamente instável sujeito aos processos contínuos de erosão, transporte e acumulação, o parâmetro morfométrico (N), cujo valor calculado é 2,177, mostra que a forma e a exposição à direção

predominante dos ventos, influem no movimento da água na Lagoa, de modo que, a profundidade de mistura, causada pelo vento, é muito variável,

Consideramos então, que os movimentos da água que condicionam a dinâmica de fundo na Lagoa, ocorrem de forma aperiódica, e circula, parcial ou totalmente, a coluna d'água, em função, principalmente do fator energia e do fator forma. Na limnologia, este padrão corresponde a condições de meromixia (COLE, 1979).

A importância desses fatores na dinâmica ambiental de lagunas vêm sendo salientada por diversos autores, como MARTINS *et al* (1983, 1984 e 1988), para lagunas do litoral do Rio de Janeiro; BOZELLI *et al* (1992), para lagunas do litoral do Espírito Santo.

Para a Lagoa da Conceição, esta condição, já foi salientada por KNOPFERS *et al* (1984), SOUZA-SIERRA *et al* (1987); ODEBRECHT & CARUSO GOMES Jr. (1987); CARUSO GOMES Jr. (1989); SIERRA DE LEDO (1990) e SIERRA DE LEDO & SORIANO-SIERRA (1993), com base em caracterizações ecológicas da Lagoa e em estudos de parâmetros físico-químicos e da matéria orgânica particulada em suspensão na coluna d'água.

6.3. Sedimentometria

A utilização do termo sedimentometria e não sedimentologia nesse trabalho, deve-se ao fato que o estudo realizado limitou-se a análises de granulometria, isto é, tamanho, textura dos grãos e análises de morfoscopia, da forma

dos grãos, seu arredondamento, esfericidade e textura superficial. Portanto, não contemplamos uma análise mais ampla, sedimentológica, que a nosso ver, implicaria no conhecimento da composição mineralógica e estrutural (porosidade, permeabilidade, etc) dos sedimentos e outros aspectos, não abordados neste estudo.

6.3.1. Considerações Gerais

Os sedimentos depositados no fundo de uma área marítima, estuarina ou lagunar constituem-se na resultante final de todas as formas, fatores e agentes ocorrentes. Se os sedimentos estão presentes e sua distribuição faz-se, segundo determinados padrões e características, e em consequência direta de todo o complexo de situações e condições atuantes (KUTNER, 1962).

A granulometria apresentada por um sedimento, depende de condições aero ou hidrodinâmicas nos mais variados ambientes. Velocidade da corrente, turbulência, densidade e viscosidade do meio transportador, aliados à estabilidade das condições da corrente, são intensamente responsáveis pelos diferentes tipos de distribuição de frequência de tamanho (KRUMBEIN & PETTI-JOHN, 1938).

Um ambiente de sedimentação corresponde a uma unidade geomórfica em que se processa uma sedimentação. Cada uma dessas unidades, se caracteriza por um conjunto particular de fatores físicos, químicos e biológicos (REINECK & SINGH, 1980).

Segundo MENDES (1984), os depósitos de um ambiente de sedimentação refletem não só os fatores ambientais como as condições climáticas e as atividades tectônicas. No caso dos ambientes aquáticos, os principais fatores físicos são a intensidade e a velocidade das correntes e das ondas, e a profundidade da coluna d'água; fatores ligados a hidrodinâmica ambiental.

Em lagos, os processos sedimentares são fortemente influenciados pelos fatores físicos como os fatores climáticos (principalmente os ventos e a precipitação); a geologia e a geomorfologia dos entornos; e os aportes de água, seja por rios, córregos, canais de maré ou infiltração pelo subsolo (SLY, 1978).

Segundo o mesmo autor, nesses ambientes, a distribuição dos sedimentos grosseiros e finos, e o estabelecimento das áreas de erosão, transporte e acumulação, são função da morfologia do fundo lagunar, do regime dos ventos, dos movimentos de circulação da água (ondas e correntes), de ressuspensão e floculação de sedimentos, etc.

6.3.2. Ambiente Sedimentar e Análise Textural

Na análise textural, a maioria dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, revelaram-se polimodais e bimodais.

A maioria das lagoas costeiras do litoral do Rio Grande do Sul possui sedimentos unimodais como evidenciados por VILLWOCK (1978), pois encontra-se numa planície costeira de origem sedimentar.

Ocorrem quatro tamanhos de grãos, sendo que em ordem de abundância, predominam as areias, que aparecem nas amostras com um percentual médio de 63,47%; os siltes (23,11%); a argila (10,31%) e os grãos tamanho grânulo, com média de ocorrência de 3,11% (Figura 06).

A distribuição granulométrica ocorre segundo um padrão clássico de distribuição de sedimentos em lagunas costeiras. Nas áreas marginais materiais grosseiros, principalmente grânulos e areias e nas áreas mais profundas e abrigadas da bacia de acumulação são depositados os sedimentos finos (siltes e argilas).

Esse padrão, vêm sendo evidenciado para vários ambientes lagunares do litoral brasileiro, como nos trabalhos de MARTINS (1966,1967), VILLWOCK (1978), TESSLER (1982), WURDIG (1987) e GUERRA (1988); bem como, já foi caracterizado para a Lagoa da Conceição por CARUSO GOMES Jr. (1989); PORTO-FILHO (1990) e GRÉ & HORN FILHO (1992).

A distribuição no corpo lagunar, desses sedimentos pode ser melhor visualizada nos mapas temáticos das Figuras 09, 10 e 11.

Observou-se que a sedimentação lagunar é caracterizada pelo tipo de sedimento, fonte, agente de transporte e ambiente de deposição do material sedimentar.

Os sedimentos são predominantemente terrígenos, isto é, compostos de grãos minerais provenientes da desagregação e decomposição de rochas pré-existentes; aparecendo algumas vezes restos de carapaças de organismos que habitam este sistema

lagunar (Anexo 01a).

A fonte principal de sedimentos para a lagoa se constitui dos terrenos que ocupam as áreas marginais, compreendendo os depósitos costeiros quaternários, acumulados em diversos ambientes deposicionais entre os quais predominam o marinho, o de encosta, o eólico e terraços lagunares antigos. Essas características de área fonte, também foram evidenciadas por VILLWOCK (1978), para a Lagoa do Casamento e o Saco do Cocuruto, na região nordeste da Lagoa dos Patos, RS.

Os materiais fornecidos por esses ambientes, chegam à lagoa através de inúmeros cursos d'água (naturais e artificiais), que desembocam no corpo lagunar.

Na margem, o trabalho das ondas e correntes redistribui esse material, formando placas de material grosseiro e transporta os finos por suspensão para as áreas profundas ou mais abrigadas. O regime desses cursos d'água é controlado pela pluviosidade regional.

Entretanto, como abordado nas considerações gerais, os processos mais eficientes no transporte, remobilização e sedimentação, dos sedimentos no ambiente lagunar são os relacionados com a ação das ondas e do sistema de correntes litorâneas dela decorrente. É conhecido que as ondas são dependentes dos ventos e da morfometria do fundo lagunar, como salienta HAKANSON (1977a).

6.3.3. Variação Granulométrica dos Parâmetros Estatísticos de Folk & Ward (1957)

A análise dos parâmetros estatísticos de FOLK & WARD (1957), e de suas variações no corpo lagunar, revelou-se de grande utilidade na caracterização da sedimentação lagunar.

Apesar do predomínio de sedimentos polimodais e bimodais (Anexo 04), o comportamento da mediana e do tamanho médio foi muito semelhante.

A variação dos valores desses parâmetros granulométricos mostrou ser dependente da morfologia do fundo lagunar e da hidrodinâmica do ambiente de deposição; assim como, da distribuição de tamanho dos materiais fornecidos pelas áreas fonte.

Assim, o fundo lagunar é constituído, principalmente, por quatro tipos principais de sedimento. Uma população de grosseiros, constituída por areia muito grossa, areia grossa e areia média; uma população de areia fina; uma população mista de finos, composta por areia muito fina, silte grosso e silte médio; e uma população de silte fino.

A distribuição espacial desses sedimentos na Lagoa da Conceição segue o padrão já estabelecido, e pode ser visualizada nos mapas temáticos das figuras 13 e 14.

O desvio padrão mede o grau de seleção de um sedimento, podendo indicar as flutuações do nível energético, do agente deposicional, como também sua capacidade de classificar este material.

Através do mapa de variação do desvio padrão apresentado na Figura 15, pode ser observada a seleção do material de fundo da Lagoa da Conceição, que afirma essa colocação.

Nas partes marginais, onde os sedimentos são sujeitos à ação das ondas e correntes superficiais que retiram os finos, a seleção é de moderada a muito boa e nas zonas de profundidades intermediárias e máximas, a seleção é muito pobre.

Este mesmo padrão de selecionamento é evidenciado por CORRÊA & FONZI (1978) para a Baía e canal de Santos e por VILLWOCK (1978), para a Lagoa do Casamento e o Saco do Cocuruto, que relacionam o pobre selecionamento dos sedimentos das zonas intermediárias, à atuação periódica e efetiva de dois regimes de transporte e deposição (carga de fundo e suspensão), efetuadas por correntes superficiais e de fundo, que apresentam uma má competência.

Segundo MARTINS (1962) e PONÇANO (1986), a assimetria é um dos parâmetros mais sensíveis na caracterização ambiental, pois demonstram o agente de transporte e a energia disponível para remobilizar os sedimentos.

O mapa de variação da assimetria apresentado na figura 16, mostra-se muito diagnóstico no que diz respeito à expressão da dinâmica atual, na Lagoa da Conceição.

Assim, os sedimentos assimétricos negativos e muito negativos, ocorrem junto às áreas marginais, de onde os finos são completamente retirados pela ação das ondas e correntes superficiais; enquanto que os sedimentos das zonas intermediárias das mais profundas e das zonas abrigadas do vento, como no sudoeste da Lagoa, a assimetria tende a ser positiva.

De acordo com a assimetria, os sedimentos de fundo da

Lagoa da Conceição, demonstram uma tendência ao enriquecimento em finos.

No que diz respeito à curtose, parâmetro que mede o grau de seleção dos extremos da distribuição granulométrica, comparando-o com o grau de seleção da sua porção central, a maior parte dos sedimentos da Lagoa mostrou-se de mesocúrtica (50%) a platicúrtica (25%), indicativa de sedimentos bimodais e polimodais.

Padrão de curtose contrário ao evidenciado para a Lagoa da Conceição, é apresentado por VILLWOCK (1978) para a Lagoa do Casamento e o Saco do Cocuruto, onde os índices são leptocúrticos e representativos para os sedimentos unimodais que predominam naqueles ambientes.

6.3.4. Atributos da Morfoscopia

A forma e o arredondamento dos grãos de areia vêm sendo utilizados a muito tempo no auxílio à interpretação de depósitos sedimentares (SUGUIO, 1973).

Dependem, em grande parte, da modalidade de transporte sofrido, mas, também, de certas características físicas da rocha-fonte. No caso das partículas muito pequenas, têm muita influência, ainda, a forma original dos grãos que a geraram (MENDES, 1984).

Entende-se por arredondamento, o grau de agudeza ou curvatura dos cantos e arestas de uma partícula. Ele depende da intensidade de abrasão sofrida e da natureza da partícula. De um modo geral, o arredondamento reflete o tempo ou distância do

transporte (MENDES, 1984).

A esfericidade é uma grandeza que tenta expressar numericamente, o grau de aproximação da forma de uma partícula qualquer com a de uma esfera perfeita.

Reflete muito as condições de deposição no momento da acumulação, embora, em grau mais limitado, seja modificado também pela abrasão (SUGUIO, 1973).

Segundo MENDES (1984), as partículas esféricas são bem arredondadas, mas pode-se referir a uma partícula como bem arredondada sem que ela seja esférica.

A textura superficial, representa os detalhes mais íntimos das superfícies dos grãos, os pormenores morfológicos, que segundo BIGARELLA *et al* (1955), indica a quantidade de trabalho sofrido pelo grão, e pode fornecer uma indicação grosseira de qual foi o seu meio de transporte.

No geral, para a Lagoa da Conceição, predominam grãos de subarredondados e arredondados, com uma esfericidade de boa a muito boa, e uma textura superficial com predominância de grãos mamelonados polidos a liso polidos.

Para os sedimentos grosseiros, representados pela areia muito grossa, areia grossa e areia média, o arredondamento aponta índices de angulares a subangulares; a esfericidade é, de boa a média e a textura superficial, varia de sacaróide polido a mamelonado polido (AMG) e de sacaróide polido a fosco, a mamelonado polido a fosco (AG).

Essa classificação, deve-se ao fato, de que esses sedimentos são recentemente depositados nas margens oeste da

Lagoa, de onde descem as encostas através de pequenos cursos d'água. Dessa forma, o tempo de abrasão sofrido por esses grão é muito pequeno, sendo que recém começam a ser trabalhados.

A população de areia fina e muito fina, apresentam índices de arredondamento de subarredondados a arredondados; esfericidade de boa a muito boa e textura superficial variando de liso polida a mamelonado polida.

Essas condições de bom trabalhamento sofrido por esses grãos, deve-se ao fato de eles constituírem grande parte dos depósitos sedimentares dos entornos da Lagoa, constituindo-se de um sedimento com mais de um ciclo sedimentar, que passou de marinho à eólico e posteriormente a lagunar.

Esse tipo de comportamento da população de areia fina, também foi assinalado por GRÉ & HORN FILHO (1992), para as areias provenientes da planície costeira da Lagoa da Conceição.

Por último, para a população dos siltes (SG, SM, SF), o índice de arredondamento variou de subangular a subarredondado; a esfericidade, de boa a muito boa e média; e a textura superficial, com uma variação de grãos, desde sacaróide polido a mamelonado polido e liso polido.

Essa variação para a população de finos, é relativa a sua textura e ao pouco tempo de transporte sofrido, que não propicia a abrasão, como coloca SUGUIO (1973).

6.3.5. Maturidade Textural

Segundo FOLK (1951), a maturidade de um sedimento, traduz

o estágio de diferenciação que o mesmo apresenta, em confronto com o seu material de proveniência, no tocante ao teor de argila e aos graus de seleção e arredondamento da fração grosseira.

O conceito de maturidade pressupõe que um sedimento, sujeito à ação intensa e demorada dos processos de intemperismo, erosão, transporte e acumulação; é conduzido a um estágio final caracterizado pela ausência de minerais instáveis e completa exaustão do potencial de intemperismo. No decorrer dessa evolução reduz-se, gradativamente a quantidade de feldspatos e aumenta a proporção de quartzo concomitantemente, os grãos deste último vão sendo arredondados e selecionados, e a argila é removida (MENDES, 1984).

FOLK (1968), procurou correlacionar os diferentes estágios de maturidade textural dos sedimentos com os ambientes de deposição (Anexo 03). E nesse sentido, a maturidade máxima seria demonstrada por certos sedimentos eólicos, acompanhada muito de perto, por alguns depósitos de praia e de barra; os sedimentos lagunares não ultrapassam, praticamente, o estágio de imaturidade, etc.

Porém, ressalva MENDES (1984), que faz-se necessário, o conhecimento da proveniência de um sedimento e da modalidade de transporte, além da análise textural do mesmo. Antes de uma conclusão final quanto ao seu provável ambiente de sedimentação.

Para a Lagoa da Conceição, conforme os resultados apresentados no anexo 09, a maior parte dos sedimentos de fundo

da Lagoa da Conceição são considerados imaturos texturalmente, com um percentual de 45,31% dos sedimentos. Do restante, 29,69% são considerados submaturos e cerca de 25%, são supermaturos.

Dentro dessa classificação, observamos, como apresenta o anexo 09, que a maioria dos sedimentos considerados imaturos texturalmente, possuem boas condições de arredondamento da fração grosseira, indicando uma mistura de grãos de primeiro, segundo ou terceiro ciclo de deposição.

Segundo SUGUIO (1973), embora os quatro estádios de maturidade sigam uma sequência bem ordenada, ocorrem certos casos em que os sedimentos denotam uma "inversão textural". Isto é, sedimentos que apresentam grãos bem arredondados, envolvidos em uma abundante matriz argilosa, ou ainda, grãos arredondados mais pobremente selecionados.

Neste caso, estes sedimentos indicam uma condição especial, tal como, a presença de grãos de segundo ciclo de deposição, que herdaram sua forma de um ciclo anterior, mas cuja seleção é uma resposta às condições do último ciclo.

Segundo SUGUIO (1973), em tais casos, o termo de maturidade, aplicado para designar estes sedimentos, é aquele do estágio mais baixo de maturidade textural apresentado.

Salientando esta questão, MENDES (1984) define sedimento de primeiro ciclo (derivado de rochas cristalinas) e segundo ciclo (derivado de rochas sedimentares), denominando esta inversão textural como um efeito cumulativo de "reciclagem" (recycling), onde o arredondamento do ciclo de abrasão preserva-se em ciclos ulteriores.

Analisando-se esse processo, concluímos que essas condições especiais de mistura de sedimentos de ciclos de deposição diferenciados, pode ser bem típica, se evidenciada para outros sistemas lagunares da planície costeira, principalmente, no modelo de origem apresentado pela Lagoa da Conceição, que condiciona a entrada, a remobilização e a mistura de sedimentos de diversas fontes e ambientes de sedimentação, de diferentes épocas de formação, que compõem a geomorfologia dos seus entornos.

No corpo lagunar, os sedimentos imaturos, distribuem-se por toda a zona do talude lagunar e principalmente, por todo o piso (soalho) da Lagoa, a profundidades maiores, correspondendo as zonas de deposição dos sedimentos finos, pelíticos (Figura 18).

Os sedimentos submaturos texturalmente, que correspondem a população grosseira, predominam na área marginal do extremo norte da Lagoa, onde o rio João Gualberto, contribui com material fino; por toda a margem oeste, em pequenas praias entre costões, que são formadas pela descarga de inúmeros cursos d'água que descem das encostas do cristalino; e numa pequena área a leste, junto ao retiro da Lagoa.

Os sedimentos supermaturos, correspondem a população de areia fina, que tem sua distribuição, ao longo de toda a margem leste da Lagoa, condicionada as plataformas submersas que são uma continuação dos ambientes de deposição sedimentares da planície costeira da Lagoa da Conceição.

6.3.6. Análise Faciológica Textural

MENDES (1984), coloca que as características ambientais de sedimentação determinam a fácies (facies) dos sedimentos acumulados.

Segundo MEDEIROS (1971) e TINOCO (1974), facies em geologia marinha seria uma imagem físico-geográfica de uma rocha ou depósito sedimentar, resultante dos caracteres petrográficos, paleontológicos, geoquímicos, estruturais, texturais, etc, desses sedimentos, susceptíveis a serem utilizados na interpretação do ambiente sedimentar.

Diante dos elementos obtidos pela análise textural através do diagrama de Shepard (1954) (Figura 19) e dos diagramas dispersos (figuras 20,21,22), podemos agrupar os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição em 5 facies texturais: facies arenosa, areia-siltosa, silte arenoso, silte areno-argiloso e silte argiloso.

Esta classificação, por nós evidenciada, não está de acordo com a faciologia identificada anteriormente por CARUSO GOMES Jr (1989), que evidenciou 4 facies texturais (arenosa, siltosa, areno-siltosa e silto-arenosa), e por GRÊ & HORN FILHO (1992), que também encontraram 5 facies, mas porém, de forma diferenciada, a saber: facies areia, areia siltosa, silte arenoso, silte e silte argiloso.

Nossa classificação vai de encontro a de GRÊ & HORN FILHO (1992), porém discorda na facies silte, evidenciada pelos autores para os sedimentos de um saco isolado a sudoeste da Lagoa; junto ao Canto da Lagoa, que foi por nós classificada de

facies silte areno-argiloso.

A distribuição faciológica dos sedimentos é controlada diretamente pela hidrodinâmica e pela morfologia do corpo lagunar. E também, pela evolução geomorfológica dos entornos da Lagoa, um vez que é ela que determina a configuração morfológica e batimétrica do corpo lagunar, bem como o tipo de material ou sedimento, que constitui as margens e que vão ser cedidos ao corpo lagunar.

Como podemos observar nos diagramas dispersos das Figuras 20, 21 e 22, a facies arenosa, predomina no corpo lagunar, ocorrendo na faixa marginal ao longo de toda a Lagoa, em profundidades de no máximo 3,0m. É composta por areia muito grossa, areia grossa, areia média e areia fina, com um desvio padrão indicando seleção de boa a pobre, assimetria de muito positiva a muito negativa e curtosa com índices de platicúrticos mesocúrticos e leptocúrticos, indicando um enriquecimento em finos.

As facies silte areno-argilosos e silte argiloso, predominam nas zonas de acumulação profundas (entre 4,0 e 7,0m) e em zonas abrigadas dos ventos, como ao largo da foz do rio João Gualberto, e nos dois sacos isolados à sudoeste, junto ao Canto da Lagoa. Compõem-se de silte médio e silte fino, com seleção muito pobre, assimetria aproximadamente simétrica e curtosa com curvas mesocúrticas à platicúrticas e muito platicúrticas.

As facies areia siltosa e silte arenoso, são transicionais e ocupam as zonas de profundidades intermediárias

de 2,0m até 6,0m (talude) do corpo lagunar, dispostas entre as fácies arenosa e silticas. Compõem-se de misturas em diferentes proporções entre areia muito fina, silte grosso e silte médio, com seleção muito pobre, assimetria de muito positiva a aproximadamente simétrica e curtosa apresentando sedimentos muito misturados, com curvas de platicúrtica a extremamente leptocúrtica.

6.3.7. Análise de Componentes Principais (ACP - Textura)

Atualmente, vários autores vem procurando uma melhor interpretação dos parâmetros estatísticos granulométricos, através de técnicas estatísticas modernas, como a análise discriminatória multivariada (CORREIA et al 1991) para a dinâmica sedimentar da parte oriental da Baía de Paranaguá, PR; "análise de agrupamentos do tipo hierárquico combinatório ou "cluster analysis" (BORZONE & GRIEF, 1991), para as características do sedimento superficial infralitoral da região costeira adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, RS; e "análise de tendências por regressão múltipla" (GIANNINI & FERNANDES, 1984), no estudo dos parâmetros sedimentológicos em duas áreas da costa sudoeste paulista.

Dentre essas técnicas, a que desperta mais atenção é a "análise de componentes principais (ACP)", que vem sendo empregada por alguns pesquisadores, como uma técnica complementar e que possa eventualmente substituir as classificações texturais tradicionais de SHEPARD (1954) e FOLK & WARD (1957) na caracterização dos sedimentos.

MAHIQUES & FURTADO (1989), utilizando a análise dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície de fundo da Baía de Ilha Grande (RJ), considerou o método eficiente na representação e agrupamento de conjuntos de amostras, bem como no número de variáveis características, principalmente quando emprega-se as frequências de classes granulométricas como variáveis.

No entanto, a aplicação dessa técnica para a Lagoa da Conceição, apesar de permitir o agrupamento das classes texturais, não demonstrou eficiência, pois somente 68,1% da variação dos parâmetros, foi explicada no eixo principal.

Na análise da qualidade da representação, somente 14,28% dos indivíduos, que corresponde a população das areia finas são muito bem representadas; 27% dos indivíduos são bem representados e o restante 58,72% dos indivíduos são moderadamente e mal representados.

Fator primordial que não permitiu uma maior representação das variáveis dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, é a característica bimodal e polimodal, dos sedimentos, com diferentes graus de mistura, o que condicionou a má representação, principalmente das classes texturais que compõem as facies das zonas transicionais, como a areia muito fina, o silte grosso e o silte médio.

6.4. Química dos Sedimentos

De acordo com ESTEVES (1983 e 1988), os sedimentos de um lago podem ser considerados como o resultado da integração de

todos os processos que ocorrem no ecossistema.

Alguns aspectos de sua importância são: a sua influência no metabolismo do sistema, pois é nele que ocorrem processos biológicos, físicos e/ou químicos. Responsáveis pela ciclagem de matéria e fluxo de energia. A sua capacidade de acumular compostos, sendo importante na avaliação da intensidade e formas de impactos; e sua importância no estudo da evolução histórica do ecossistema lacustre, pois devido as suas propriedades, funciona como um verdadeiro banco de dados (ESTEVES, 1988).

6.4.1. Carbono Orgânico (CO%) e Matéria Orgânica (MO%)

Nos sedimentos de um ecossistema aquático, o carbono orgânico predomina sob a forma de carbono orgânico particulado detrital (COP-detrital), e é de fundamental importância para o metabolismo dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1988).

Segundo WETZEL (1981), existem três fontes principais de carbono orgânico particulado, uma fonte alóctone e outras procedentes das zonas litoral e pelágica do lago. Os aportes alóctones de matéria orgânica para os lagos, constituem uma fonte principal de transporte de matéria e energia para o metabolismo do lago, estando em forma de carbono orgânico dissolvido e detrítico particulado.

A variação encontrada para os teores de carbono orgânico foi entre 0,12% e 12,59%, com média de 3,87% e para a matéria orgânica entre 0,24% e 21,46%, com média de 7,19%.

Se considerarmos os valores evidenciados por ESTEVES et al (1983 e 1984) e TOLENTINO et al (1986), para algumas lagoas do litoral do Rio de Janeiro, observa-se que os teores encontrados neste trabalho são baixos, se comparados aos apresentados em lagunas com profundidade semelhante à da Lagoa da Conceição, como a Laguna Paulistinha, que possui aproximadamente 11 metros e apresentou um teor médio de matéria orgânica em torno de 24,6%.

Comparativamente, em relação aos sedimentos de 13 reservatórios do estado de São Paulo, que apresentam em média 11,7% de matéria orgânica, estudados por ESTEVES (1983), os valores evidenciados neste trabalho também são baixos.

Neste sentido, ESTEVES (1988), coloca que em lagos tropicais, a reciclagem de matéria orgânica processa-se de maneira muito rápida, não permitindo o seu acúmulo no sedimento por longos períodos; principalmente, nos ecossistemas com condições favoráveis a sua decomposição, como nas lagoas costeiras, que são sistemas sujeitos à altas temperaturas e alta turbulência; e nas represas, que possuem características peculiares, como por exemplo, o baixo tempo de residência das águas.

A concentração de matéria orgânica, segundo NAUMANN (1930), in: ESTEVES (1988), é útil na classificação dos sedimentos de lagos que podem ser de 2 tipos: orgânico e mineral.

O sedimento orgânico seria aquele com alto teor em matéria orgânica (>10%), podendo ser dividido segundo HANSEN

(1959), em dois tipos "gyttja" (matéria orgânica autóctone) e "dy" (cuja matéria orgânica tem origem alóctone).

O sedimento mineral seria aquele que se caracteriza pelo baixo teor em matéria orgânica (< 10%), predominando em sua composição a sílica, argilas, compostos de cálcio, ferro, manganês e outros.

Com relação a distribuição dos teores de carbono orgânico e matéria orgânica no corpo lagunar, como demonstrado no mapa temático da Figura 25; observa-se uma relação direta com a textura dos sedimentos, com teores maiores relacionados aos sedimentos mais finos.

Esta relação, também foi evidenciada por WURDIG (1990), para as lagoas do sistema lagunar de Tramandaí (RS) e por ESTEVES et al/ 1983, para algumas lagoas costeiras do Rio de Janeiro.

Apesar dos sedimentos finos estarem relacionados principalmente às zonas de maiores profundidades da Lagoa, que relativamente apresentam os maiores teores de carbono orgânico e matéria orgânica; em zonas rasas e abrigadas dos ventos, como na região do Canto da Lagoa a sudoeste do sistema, e na região rasa, ao largo da desembocadura do rio João Gualberto, os teores de carbono e matéria orgânica também são altos; relacionados por sua vez a menor turbulência no ambiente e aos aportes de detritos nestas zonas.

Esta constatação já foi antes evidenciada por PORTO-FILHO (1990), que relaciona essa distribuição a menor turbulência

nestas porções da Lagoa, que são relativamente protegidas da ação dos ventos e recebem aportes significativos de detritos.

6.4.2. Fósforo disponível (Pd ppm)

O fósforo não ocorre livre na natureza, mas na forma de fosfato, que pode ser solúvel ou insolúvel, tanto na água como nos solos. Está sempre presente no meio em pequenas quantidades e pode tornar-se um fator limitante a produtividade, pois sua concentração é controlada efetivamente pelo mecanismo de solubilização e pela presença de cátions metálicos, tais como cálcio, alumínio e magnésio, que são capazes de formar os fosfatos insolúveis (ROCHA & BRANCO, 1986).

O fósforo presente em ecossistemas aquáticos continentais tem origem de fontes naturais e artificiais. Dentre as fontes naturais, destaca-se as rochas da bacia de drenagem (granito - 0,087% P total) constituem a fonte básica de fosfato para os ecossistemas aquáticos continentais, dependendo diretamente do conteúdo de fosfato presente nos minerais primários das rochas, dos quais tem mais importância a apatita (ESTEVES, 1988).

As fontes artificiais de fósforo mais importantes são os esgotos domésticos e industriais, fertilizantes agrícolas e material particulado de origem industrial, contido na atmosfera (ESTEVES, 1988; ROCHA & BRANCO, 1986).

Os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição apresentaram uma variação muito ampla para os teores de fósforo disponível (entre 5,5ppm e 126,0ppm, com média de 38,35ppm). Esta faixa de variação é comparável à uma definida para as lagunas costeiras

do litoral do Rio de Janeiro, estudadas por ESTEVES et al (1984) e TOLENTINO et al (1986).

Se comparado a outros ecossistemas aquáticos continentais, estes valores são considerados baixos.

Por exemplo, os lagos interiores da região cárstica de Minas Gerais, estudadas por ESTEVES (in press), apresentaram concentrações médias de fósforo acima de 780 ppm; e algumas represas paulistas, pesquisadas por ESTEVES (1983), que apresentaram concentrações em sua maioria acima de 200ppm, com exceção das represas de Promissão e Jurumirim.

Segundo ESTEVES (1988), abordando o ciclo do fósforo em lagos tropicais, os baixos valores de fósforo encontrados nessa região, principalmente para lagoas costeiras, sujeitas a constante agitação, é devido em grande parte, de que em condições de alta temperatura, o metabolismo dos organismos aumenta consideravelmente (principalmente do fitoplâncton), fazendo com que o fósforo seja muito rapidamente assimilado e incorporado na biomassa.

Outros fatores de importância que também atuam nesse sentido são a constituição geológica da bacia de drenagem, predominantemente sedimentar para as lagoas da região costeira, e o uso do solo nos seus entornos, que de certa forma controlam os "input" natural e artificial desse elemento para esses ambientes aquáticos.

Quanto a variação espacial dos teores de fósforo disponível nos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, pode-se dizer com base na Figura 26, que a maior parte do fundo

lagunar apresenta teores abaixo de 30ppm (abaixo da média 38,37ppm). Os maiores teores, aparecem em zonas restritas, intimamente relacionadas as margens da Lagoa que são urbanizadas, o que pode estar indicando, uma possível fonte artificial de fósforo que só pode ser confirmada, via uma especiação dos tipos deste elemento presentes nestes sedimentos, como a evidenciada por SPAN (1990), PARA Geneva na Suíça e por VEIGA & FERNANDES (1992), para a lagoa costeira de Jacarepaguá (RJ).

Em relação a profundidade e a textura, observa-se uma dependência muito tênue, sendo que em sua variação na Lagoa, o fósforo esta presente tanto em sedimentos finos ou grosseiros de zonas rasas ou profundas, como nas amostras das regiões próximas ao Retiro e ao Canto da Lagoa.

6.4.3. Nitrogênio Total (NT %)

Segundo WETZEL (1981) também confirmado por ESTEVES (1988), o nitrogênio é um dos elementos mais importantes no metabolismo de ecossistemas aquáticos. Esta importância deve-se principalmente à sua participação na formação de proteínas, um dos componentes básicos da biomassa. Quando presente em baixas concentrações, pode atuar como fator limitante na produção primária de ecossistemas aquáticos, sob várias formas das quais são mais importantes o nitrato (NO_3^-) e o íon amônio (NH_4^+) (principais fontes de nitrogênio para os produtores primários), sendo que as fontes naturais mais importantes podem ser: a chuva, o material orgânico e inorgânico, de origem alóctone e a

fixação do nitrogênio molecular no próprio ambiente aquático.

Com relação aos teores de nitrogênio total, os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, apresentaram uma variação de 0,056% a 0,8190%, com média de 0,25%, valores baixos, que se comparados, em média a outras lagunas costeiras do Brasil, como as do Rio de Janeiro, estudadas por ESTEVES *et al* (1984), estão relativamente entre os mais altos.

A distribuição dos teores desse elemento nos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, relaciona-se de forma direta com a distribuição dos sedimentos, os teores mais altos ocorrem para os sedimentos finos, que por sua vez predominam nas zonas de acumulação, mais profundas ou protegidas dos ventos, enquanto que os mais baixos relacionam-se as areias das áreas marginais.

6.4.4. pH e Eh

Segundo ESTEVES (1988), o pH pode ser considerado como uma das variáveis ambientais mais importantes, ao mesmo tempo que uma das mais difíceis de se interpretar, devido ao grande número de fatores que podem influenciá-lo. Na maioria das águas naturais, o pH da água é influenciado pela concentração de íons H^+ originados da dissociação do ácido carbônico (H_2CO_3), que gera valores baixos e das reações de íons carbonato e bicarbonato com a molécula da água, que elevam os valores de pH para a faixa alcalina.

Para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição o pH apresentou-se variado de ácido a muito alcalino, evidenciado

por valores que variaram de 2,6 a 8,45, com média de 6,56, em torno da neutralidade.

No corpo lagunar, os sedimentos com pH ácido e levemente ácido ($\text{pH} < 5$), ocorrem em áreas restritas, dominadas por sedimentos de textura mais fina, em profundidades maiores (áreas de acumulação) ou nas áreas protegidas; no extremo norte da Lagoa e a sudoeste, junto ao Canto da Lagoa, onde ocorrem as baixas profundidades.

Nesse sentido, ESTEVES (1988) comenta que pH baixos, podem ser encontrados em sistemas aquáticos localizados na planície costeira, como o evidenciado por ESTEVES et al (1984), para a Lagoa Comprida (RJ).

Ainda segundo ESTEVES (1988), esses valores de pH baixos, podem estar relacionados a vários processos metabólicos que ocorrem nas águas naturais, os quais recebem grande quantidade de matéria alóctone (como a decomposição, a nitrificação, etc), que geram íons hidrogênio diminuindo assim o pH.

Os valores de pH mais alcalinos, relacionam-se por sua vez, aos sedimentos de granulação mais grosseira das áreas marginais, o que pode estar relacionado a presença de biodetritos e de fragmentos de rocha, que possuem íons carbonato e bicarbonato, como ao longo da margem oeste, os quais condicionados à energia aí disponível, contribuiriam para o aumento da alcalinidade.

O potencial redox correlacionando-se inversamente com o pH, em sua distribuição, pois são medidas de fenômenos inversos, onde o primeiro mede a capacidade do ambiente de

fornecer e retirar elétrons a um agente redutor e/ou oxidante, e o segundo, a capacidade de fornecer ou retirar prótons a uma base e/ou a um ácido.

Na Lagoa da Conceição ocorreu uma ampla variação para o Eh, com valores entre -81,6 e 225,0, indicando a variabilidade de condições de oxi-redução que ocorrem nos sedimentos, decorrentes da sua textura e do seu conteúdo orgânico, condicionados a dinâmica de fundo da Lagoa.

Os sedimentos reduzidos, com valores negativos, relacionam-se aos sedimentos de granulação mais grosseira das áreas marginais, enquanto que aqueles em condições de oxidação, relacionam-se aos sedimentos finos das porções mais profundas e de áreas rasas e protegidas da Lagoa.

Segundo ESTEVES (1988), valores de Eh muito positivos, refletem situações de baixas concentrações de oxigênio na interface água-sedimento, observadas quando, principalmente, no sedimento, ocorre intensa atividade biológica, com a decomposição microbiológica e a respiração de organismos bentônicos.

6.5. Variação da Química dos Sedimentos, Evidenciado pelos Perfis Transversais e pela Análise de Componentes

Principais

É clássico para ambientes lacustres, como afirmam e demonstram SLY e HAKANSON (1982a), a importância da configuração física, isto é, da morfologia do fundo do lago e da dinâmica de fundo, que são condicionados: processos de

transporte e deposição do material sedimentar.

Observamos para a Lagoa da Conceição, em função dos perfis transversais, apresentados nas Figuras 35,36,37 e 38, a estreita dependência da distribuição dos tamanhos de grãos e do estabelecimento de suas áreas de erosão, transporte e acumulação no piso lagunar.

Para os quatro perfis realizados, observamos primeiramente toda a variação dos parâmetros estatísticos granulométricos, tipo, o tamanho e a seleção dos grãos, que obedecem da mesma forma, a morfologia de fundo, indicando de uma maneira geral, sedimentos mais grosseiros e selecionados para as áreas marginais, e sedimentos cada vez mais finos e com menor seleção, à medida que ganham profundidade no talude lagunar e alcança o fundo (piso lagunar).

Este padrão, nos revela e confirma para o ambiente todos os fatores da dinâmica sedimentar, evidenciada neste trabalho, por alguns parâmetros morfométricos, pela curva hipsográfica relativa e pelos parâmetros estatísticos granulométricos e suas interrelações; como por exemplo, o estabelecimento das áreas de transporte e acumulação, e das áreas consideradas transicionais, das profundidades intermediárias, onde se promove a mistura de diferentes tamanhos de grãos.

Baseado ainda nos perfis, nos foi possível evidenciar toda a distribuição da química dos sedimentos, em função da morfologia de fundo apresentada e por sua vez, da distribuição dos tamanhos de grãos, aí estabelecida.

Através da análise da variação nos gráficos, associada à

observação da distribuição da textura, confirma-se a descrição já abordada para cada elemento da química dos sedimentos analisado, em função das características granulométricas, como por exemplo, no gráfico que demonstra a variação dos valores para o nitrogênio total, o fósforo disponível e o carbono orgânico, que apresenta uma relação direta desses elementos com o tamanho dos grãos.

Com a mesma importância dos perfis transversais e até, de certa forma, afirmando o valor descritivo dos mesmos, consideramos a análise de componentes principais aplicada à química dos sedimentos, um método, que neste trabalho foi de extrema eficiência no relacionamento entre o tamanho dos grãos e os elementos químicos analisados, bem como, no auxílio ao estabelecimento de suas distribuições no fundo lagunar.

A análise revelou um índice de representação e explicação para quase 83% das amostras, revelando em sua representação gráfica do eixo principal, os agrupamentos de amostras que relacionam-se diretamente em função da textura e dos valores encontrados para a química dos sedimentos, bem como, as amostras que não se enquadram num padrão, como por exemplo, aquelas influenciadas pelos teores em fósforo, elementos cujos valores não obedecem a distribuição em relação a textura e a morfologia do fundo, ou aquelas que situam-se nas áreas transicionais com sedimentos mistos, que não possuem uma boa representação na análise.

6.6. Valor Nutritivo dos Sedimentos

Ecologicamente, podemos definir os sedimentos associados com qualquer forma de detritos, como o substrato no qual, plantas e animais bentônicos vivem, estabelecendo-se as diferentes associações de plantas e animais, segundo tipos específicos de substratos.

Segundo NELSON (1962), pode-se considerar que a natureza do substrato é uma variável ecológica semelhante às mais conhecidas como: temperatura, salinidade, luz, etc.

Essa função ecológica é também considerada por MARGALEF (1986), quando coloca que no fundo das águas, os sedimentos servem de residência a organismos, e o material orgânico que sedimenta e não é capturado ou utilizado quando em suspensão, representa um possível alimento que se acumula.

A composição desse substrato (minerais + detritos), é função da origem dos sedimentos e dos detritos de todos os processos da dinâmica de fundo do ambiente aquático, que por sua vez, relaciona-se à sua conformação morfológica (NELSON, 1962).

A colonização por espécies de organismos bentônicos (meio fauna) é função, segundo MEDEIROS (1990) de uma série de fatores, como principalmente a textura das partículas minerais e o espaço entre elas, condições de pH, Eh e oxigenação, controladas pelas atividades de decomposição orgânica por micro organismos, qualidade da matéria orgânica e seu valor proteico.

Apresentando algumas dessas características em determinadas condições ótimas para diferentes tipos de

organismos, procede a colonização do substrato (MEDEIROS, 1990).

Observando esses fatores, COCITO et al (1990) e TENORE (1983), enfatizam a questão da qualidade da matéria orgânica e seu valor nutritivo, colocando que os sistemas aquáticos recebem continuamente misturas heterogêneas de detritos que, dependendo da sua constituição, representam um bom recurso alimentar.

TENORE (1983), enfatiza que este "pool" de detritos muitas vezes possuem baixas concentrações de nitrogênio e são ricos em lignina, celulose e outras moléculas complexas, denotando para os sedimentos por eles formados, um baixo conteúdo proteico.

Nesse sentido COCINO et al (1990), salienta que as zonas que recebem detritos orgânicos menos refratários e complexos, tem disponibilidade de carbono e nitrogênio, sendo colonizadas por organismos da meiofauna, que por sua vez, não aumentam o valor nutritivo desses sedimentos, pela sua associação, quanto pela transformação da matéria que promovem e lançam ao meio na forma de suas excreções (pelotas fecais).

Reafirmando essa questão, MEDEIROS (1990), comenta que esses detritos, fracionados por invertebrados e colonizados por bactérias, enriquecem-se em nitrogênio e diminuem os teores de material refratário, tornando-se nutritivos para os invertebrados. Resíduos oriundos das algas podem, muitas vezes, ser digeridos pelos invertebrados sem transformações adicionais.

Baseiados nestes questionamentos concluímos que pode-se avaliar o valor nutritivo dos sedimentos da Lagoa da Conceição, na observância dos vários fatores comentados aqui e através da variação encontrada para os valores da relação C/N e da proteína bruta.

Primeiro, com relação a textura, podemos considerar que os sedimentos finos das maiores profundidades (facies silte areno-argiloso e silte argiloso), zonas de acumulação não constituem boas condições de habitat para a fauna bentônica, pois são sujeitos em determinados períodos à condições de anoxia, como evidenciado pelos seus valores de pH e Eh. Essa condição de limitante também é abordada por MEDEIROS (1990).

As outras zonas do fundo lagunar apresentam condições ótimas nesse sentido.

Esta relação também é utilizada para indicar o valor nutritivo de um alimento. A maioria dos animais apresentam uma necessidade de proteína, em torno de 16,5% do peso seco de sua dieta, o que corresponde a uma relação C/N de 17,1% (FELL & MASTER, 1975; WIEGERT, 1978) in: PANITZ, 1986). Segundo RUSSEL-HUNTER (1970), quando a relação C/N é acima de 17,1 parece ocorrer uma deficiência de proteínas.

De um modo geral, a maioria dos animais necessitam de uma relação C/N próxima a 17:1 para a sua manutenção. Esta relação é pouco comum nas marismas, onde o teor de carbono é ao redor de 40% nos detritos. Portanto, segundo BOWEN (1980) in: VALIELA et al 1982, os detritívoros ou 1) selecionam detritos ricos em proteínas, ou 2) concentram frações ricas em proteínas dos

detritos e 3) selecionam um suplemento animal para sua dieta. Isto mostra a importância do teor de nitrogênio para a utilização dos detritos pelos organismos consumidores.

Quanto ao valor nutritivo, podemos avaliá-lo em relação aos valores da proteína bruta, que é derivada do nitrogênio, e da relação C/N, que nos evidenciam a qualidade dos detritos.

A relação C/N é muito empregada na identificação das fontes de matéria orgânica em ecossistemas lacustres (MOZETO *et al* 1988).

A variação da relação C/N, encontrada para a Lagoa da Conceição foi muito grande (3,05 a 162,39), o que nos impede de certa forma de definir as fontes de detritos para a Lagoa com eficiência, com exceção da variação evidenciada para a zona marginal leste da porção centro-sul, que é relativa às marismas que margeiam toda essa região.

A relação C/N, como salienta COCITO *et al* (1990) e WALSH *et al* (1981) e DUNGER (1950) in: PANITZ (1986), nos revela o valor nutritivo do detrito, sendo que, quanto menores os valores, maior que o seu valor nutritivo, sendo que para detritos vegetais, o valor ideal para um bom aproveitamento pelos organismos não deve ultrapassar 29.

Orientando-se nesse sentido podemos salientar, com base no mapa temático da Figura 28, que a maior parte da Lagoa, principalmente as porções sul e centro-sul, possuem detritos com um bom valor nutritivo para os organismos bentônicos.

Essa afirmativa, é corroborada pelos valores de proteína bruta evidenciados para a Lagoa, que em certas áreas,

ultrapassam o valor de 5,0%.

O significado desse valor, como potencial alimentar para organismos maiores, como peixes e crustáceos, é discutido por vários autores, como JOBLING (1983), OSBORNE & VOOGT (1978), VÉLEZ (1977), PAPAPARASKEVA-PAPOUTSOGLOU & ALEXIS (1986) e THOMAZ & ESTEVES (1984).

O teor protéico é salientado, segundo BOYD & GOODYEAR (1971) in: THOMAZ & ESTEVES (1984), como um dos principais aspectos do valor nutritivo de alimentos para peixes em geral, VÉLEZ (1977) salienta que na maioria da espécies, nenhum peixe cresce normalmente ou tem um metabolismo bem coordenado com menos de 6% de proteína, e que percentagens ideais estão entre 12 e 15%.

Essa mesma necessidade é salientada por JOBLING (1983) e PAPAPARASKEVA-PAPOUTSOGLOV & ALEXIS (1986), em seus estudos de comportamento e desenvolvimento de algumas espécies de peixes em relação a sua dieta alimentar.

Aliado a essa questão, podemos ainda considerar, que muitas espécies de peixes, e principalmente os detritívoros e crustáceos provocam um efeito de predação muito grande nos organismos bentônicos, necessitando deles como fonte de alimento, como salienta BENVENUTI (1987); ou ainda, relacionam-se intimamente a um determinado tipo de substrato que forneça

um alimento específico ou propicie segurança à espécie, como coloca ANDRADE et al (1993), um estudo com várias espécies de peixes da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Se associarmos essas considerações ao já evidenciado, com relação a maior parte dos sedimentos de fundo da Lagoa, tem boas condições de ser habitada por organismos bentônicos, e ter um bom valor nutritivo para a biota em geral (bentos e nécton), podemos afirmar a potencialidade alimentar de seus sedimentos.

Organismos iliófagos (comedores de detritos) como os peixes da Lagoa da Conceição, entre os quais a tainha (*Mugil platanus* e *Mugil curema*) espécies importantes para a pesca artesanal, na sua fase juvenil, os peneídeos (camarões) e os portunídeos (siris) encontram nos sedimentos de fundo da Lagoa um alimento de bom valor nutritivo. Isto se reflete no incremento do seu crescimento somático e na sua abundância, de acordo com os trabalhos de SIERRA DE LEDO et al (1993) e BRANCO et al (1990).

6.7. Estado Trófico x Impactos Ambientais

6.7.1. Considerações Gerais

A natureza trófica de um sistema aquático é resultante de uma integração de processos multivariados, como pode ser visto no esquema abaixo, proposto por WETZEL (1981):

lago, aspectos das comunidades bentônicas, a profundidade, teores de nutrientes na água e nos sedimentos, medidas da taxa de produção primária, etc (WETZEL, 1981; SCHAFER, 1985; ESTEVES, 1988).

SCHAFER (1985) coloca que, para melhor compreender-se o termo estado trófico, torna-se necessário definir o que significa trofia.

Um ecossistema apresenta-se funcionalmente com três diferentes níveis que se inter-relacionam: produção primária das plantas, o consumo realizado pelos animais e a decomposição da matéria orgânica promovida pelas bactérias e fungos. A função total de um ecossistema, entretanto, pode ser resumida de acordo com dois níveis:

- a soma das atividades de fotossíntese ou atividades de assimilação; e

- a soma das atividades de respiração e mineralização.

O primeiro nível, denominamos de "trofia" de um ecossistema, tendo como processo mais importante a assimilação através do processo de fotossíntese, realizado pelas plantas e bactérias autotróficas.

O segundo nível, denominamos a "saprobia" de um ecossistema, tendo como processo mais importante a produção de biomassa pela transformação da glicose em carboidratos, proteínas e gorduras, que ocorre com o consumo de oxigênio. Esse segundo nível de processos metabólicos inclui além da formação de biomassa, atividades de respiração e mineralização (SCHAFER, 1985).

Esses dois estados tróficos, constituem um circuito fechado onde entra e sai energia, influenciando, desta forma, um no outro.

Por exemplo, se um lago recebe esgotos domésticos, supondo estarem compostos unicamente de substâncias orgânicas, ocorre um incremento de substâncias nutritivas, para consumidores ou decompositores, com o conseqüente aumento de saprobia. Se a entrada de esgotos se intensificar, todo o oxigênio presente é consumido na decomposição, havendo formação de gases como o metano.

Com isso, há um aumento da disponibilidade de minerais para as algas e aumento da trofia, com conseqüente aumento da biomassa, que causa a morte das algas e um incremento na decomposição novamente; finalmente o processo significa um aumento do metabolismo nos dois níveis, devido à maior quantidade de nutrientes orgânicos e inorgânicos disponíveis (SCHAFER, 1985).

De acordo com WETZEL (1981) e ESTEVES (1988), dá-se o nome de eutrofização a esse incremento de material orgânico rico em nutrientes (principalmente fósforo e nitrogênio), seja de origem natural ou proveniente de atividades humanas, que têm como consequência o aumento da produtividade do ambiente aquático.

ROCHA & BRANCO (1986), discutem amplamente o termo "eutrofização". E propõem a utilização dos termos "eutrofizar" e "eutrofização", ao invés de "eutroficar" e "eutroficação", comumente utilizados.

A eutrofização natural, é um processo lento e contínuo (correspondente ao envelhecimento natural do lago), que resulta do aporte de nutrientes pela chuva e pelas águas superficiais. O processo compreende vários estágios: oligotrofia, mesotrofia, eutrofia e distrofia, cada um com características físico-químicas e biológicas distintas. Estas etapas partem de um estado em nutrientes e matéria orgânica (oligotrófico) para um estágio rico nesses elementos (eutrófico). Após essa etapa, o ecossistema entra em senescência (colmatação), evoluindo para um determinado tipo de comunidade dominante, de acordo com as condições ambientais locais.

A eutrofização artificial é induzida pelo homem, pelo lançamento de efluentes domésticos, agrícolas e industriais, entre outros, que por sua vez, é um processo dinâmico, no qual ocorrem profundas modificações qualitativas e quantitativas nas comunidades aquáticas, nas condições físicas e químicas do meio e no nível de produção do sistema, podendo ser considerada uma forma de poluição (ESTEVES, 1988).

As consequências da eutrofização artificial, são marcantes a nível da concentração de nutrientes sobre a comunidades fitoplanctônicas, sobre as comunidades de macrófitas aquáticas, sobre o zooplâncton, o bentos, e os peixes (ESTEVES, 1988).

A importância do sedimento no estudo de eutrofização reside no fato de que, através da análise de alguns de seus principais componentes, como a matéria orgânica, os teores em

carbono, fósforo e nitrogênio (relação C/N, C/P e N/P), o teor em pigmentos e outros compostos, pode-se identificar o início e a evolução deste processo.

6.7.2. Condições do Processo de Eutrofização na Lagoa da Conceição

A Lagoa da Conceição, na Ilha de Santa Catarina, além do interesse ecológico e de ser um patrimônio paisagístico, arqueológico e econômico, bem como expoente da identidade histórico-cultural do povo catarinense, constitui-se num recurso natural de usos múltiplos, muito procurado como área de recreação, navegação, pesca esportiva e maricultura, além de ser muito útil pela sua tradicional pesca artesanal (SIERRA DE LEDO *et al* 1985).

Porém, vários trabalhos têm identificado alguns sinais que por sua vez, podem representar respostas a nível do ambiente ou das comunidades, a um incremento excessivo de nutrientes na forma dos efluentes de estabelecimentos residenciais e comerciais, localizados nos seus entornos, ou na forma de nutrientes minerais trazidos pelos canais pluviais e pelas águas superficiais que lavam a superfície.

SIERRA DE LEDO *et al* (1985) definiu para a Lagoa alguns estressores naturais, como zonas de baixa circulação da água, ao norte da Lagoa, no canal intralagunar, e zonas de intensos processos de sedimentação, na porção sul da mesma. Definiu também, zonas com problemas de poluição orgânica, como o Canal da Barra e as regiões do corpo lagunar, próximas às áreas

urbanas, estabelecendo uma relação desses estressores com a diminuição da pesca entre os anos de 1970 e 1981.

ODEBRECHT & CARUSO GOMES Jr. (1987), estudando a hidrografia e o material particulado em suspensão na porção centro-sul da Lagoa, uma camada profunda, próximas aos sedimentos, em condições de anoxia e com altas concentrações de clorofila (um valor de 1604mg/m^3 , enquanto que em ambiente natural o valor varia de 300mg/m^3 a 600mg/m^3). E de feopigmentos, relacionados pelos autores, há talvez a presença de biomassa de bactérias autotróficas ou cianobactérias.

MANARA (1990), pelos dados obtidos de PFB e clorofila *a*, no sistema central, próximo à ponte, aponta que a Lagoa pode ser considerada como eutrófica.

Encontramos também neste trabalho, como pode ser observado no anexo 27 e no mapa temático da figura 31, os maiores valores de fotopigmentos de todo o trabalho, relacionado a sedimentos finos, que ocorrem em maiores profundidades, nesta mesma porção da Lagoa, e ao norte, na região mais profunda do canal intralagunar.

O valor dos teores de feopigmentos na identificação de alterações ambientais, notadamente no que se refere a processos de eutrofização, é comprovado também por ESTEVES & CAMARGO (1982), na caracterização de sedimentos de 17 reservatórios do estado de São Paulo.

Condições indicativas de anoxia no fundo da porção centro-sul da Lagoa, foram também evidenciadas por PERSICH (1990) em estudos sobre a variação dos parâmetros físico-

químicos, seston e clorofila; e por PORTO-FILHO (1990), em estudos sobre os aspectos texturais e o conteúdo de matéria orgânica nos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição.

RODRIGUES (1990), em estudo sobre avaliação do sistema de esgotos sanitários da Lagoa da Conceição, evidenciou a presença de coliformes fecais e coligados, bacteriófagos, relacionados aos efluentes domésticos, em condições não permissíveis para a balneabilidade e para o cultivo de organismos.

RODRIGUES (1990) analisa também avaliações destes bacteriófagos, executadas pela Companhia de Águas e Saneamento (CASAN), e pela FATMA, fundação que trata da fiscalização dos ambientes naturais da Ilha de Santa Catarina, onde há anos vêm-se registrando condições impróprias para a balneabilidade, e, no entanto, não ocorre o impedimento dessa prática, em prejuízo à saúde da população.

RODRIGUES (1990) apresenta também dados da Secretaria de Turismo, Cultura e Esportes (SETUR), sobre o fluxo turístico, na Ilha, que atualizado para esse trabalho até 1992, demonstram um incremento de mais de 100% no número de turistas, que, obrigatoriamente, visitam ou estabelecem-se na região da Lagoa da Conceição, duplicando dessa forma a utilização da infraestrutura disponível, e como consequência o lançamento de efluentes para o corpo lagunar.

Efluentes sobre a fauna, podem ser evidenciados, na forma de mortandades de peixes (canal e no corpo lagunar), como a evidenciada por GOTHE & FUNKE (1991), para justamente, a porção centro-sul da Lagoa, que pode ou não estar relacionados aos

efeitos de processos de eutrofização; pois não procede-se pesquisas e análise de cunho científico nesse sentido, quando ocorrem as mortandades, sendo que muitas vezes nem são citadas.

Na análise da química dos sedimentos, obteve-se também, distribuição dos teores de nitrogênio e fósforo, nutrientes importantes como salienta ESTEVES (1988) para a avaliação de processos de eutrofização. A relação entre eles (N/P), como denota CHIAUDANI & VIGHI (1974), pode ser útil para uma avaliação grosseira do "input" de nutrientes para o meio receptor; assim como na indicação da disponibilidade desses elementos no ambiente, sendo que valores de N/P maior que 10, indica uma limitação em fósforo; taxas de N/P menores que 5, uma limitação em nitrogênio e entre esses dois valores, na faixa de 5 a 10, não ocorre limitação de nenhum dos dois elementos.

Aplicado a Lagoa, observamos claramente como demonstra a Figura 29 e Anexo 27, que não ocorre limitação de nitrogênio, significando boas condições de desenvolvimento dos produtores.

Os valores da relação N/P mostram que a Lagoa está recebendo um excesso de efluentes domésticos, ricos nestes dois elementos, caracterizando um sistema impactado devido ao padrão de circulação da Lagoa e ao seu volume, o impacto desse "input" de nutrientes é minimizado.

Com o decorrer do tempo, a Lagoa terá uma degradação da qualidade de suas águas o que é um reflexo da intensa urbanização, sem planejamento, precária infra-estrutura sanitária e modificações fisiográficas e na sua bacia de

drenagem (desmatamentos, terraplanagens e loteamentos). A estação de tratamento dos esgotos da Lagoa atende apenas a uma parte da sua carga total, e na maioria das vezes, o seu funcionamento é precário (RODRIGUES, 1970).

Como consequência disso haverá redução da produtividade de seus recursos, tendo efeitos sociais e econômicos.

Portanto, é necessária a formulação de uma ação transformadora que, além de definir os instrumentos básicos do processo de planejamento, articule uma ampla estratégia baseada no manejo dos seus recursos naturais.

Em relação à Lagoa é importante investigar-se os processos de desenvolvimento para dele extrair as bases do seu planejamento:

- interpretar o processo econômico e social, para entender sua gênese e evolução, o que permitirá apontar os pontos frágeis que devem ser modificados;

- promover a participação da comunidade, através do acesso às informações e na avaliação de propostas a serem apresentadas;

- a ação do governo na adoção de políticas e planos de desenvolvimento e manejo, para garantir a manutenção da Lagoa da Conceição como um recurso natural de usos múltiplos.

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

7.1.1 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS:

- As condições climáticas reinantes na região, principalmente, o vento, exercem importância fundamental na dinâmica dos processos físicos, químicos e biológicos da Lagoa da Conceição, sobremaneira, na hidrodinâmica.

- Na região, os verões são quentes e os invernos amenos, apresentando um padrão sazonal bem definido. As precipitações distribuem-se, de maneira uniforme, durante todo o ano; não existindo uma estação seca ou chuvosa. Ocorrem períodos atípicos de elevada precipitação (enchentes de 1983) e de estiagem prolongada (seca de 1991). Quanto à evaporação, tanto os maiores como os menores índices ocorrerem nos meses do verão; períodos atípicos prolongados foram registrados.

- A predominância dos ventos é do quadrante Norte. Sazonalmente, os ventos de N/NE predominam ao longo do ano, com maior intensidade nos meses de primavera e menor nos meses de inverno.

- Pela variação dos elementos do clima analisados, enquadra-se a Ilha de Santa Catarina como tendo o tipo climático mesotérmico úmido (Cfa), de acordo com a classificação Koppen.

7.1.2 - CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS

- A morfologia do fundo lagunar, a textura, maturidade, morfoscopia e a distribuição dos sedimentos, evidenciados neste trabalho, foram fundamentais para o conhecimento do padrão de circulação das águas e da dinâmica de fundo da Lagoa da Conceição.

- A Lagoa da Conceição, como a maioria das lagoas costeiras é um sistema pequeno, relacionado a sua área e volume d'água.

- Através dos aspectos abordados para a dinâmica de fundo, pode-se dizer que a circulação da coluna d'água da Lagoa, procede-se de forma muito variável, sendo aperiódica, com circulação total ou parcial, em dependência, principalmente, dos fatores de energia e forma.

- O canal intralagunar é uma feição que condiciona as características morfométricas das porções Norte e Centro-norte, onde ocorrem as maiores profundidades de todo o sistema.

- O canal de conexão com o mar, influencia a morfologia do fundo da porção Centro-Sul.

- A gênese da lagoa da Conceição determinou a sua configuração alongada e as suas diferentes porções com características morfológicas distintas.

- Os parâmetros morfométricos de superfície, subsuperfície e de dinâmica de fundo são importantes em determinar o metabolismo da Lagoa, o que se reflete no tipo de sedimentos encontrados.

- A curva hipsográfica relativa permitiu determinar as áreas de erosão, transporte e acumulação de sedimentos que, conjugados aos fatores energia, forma e declividade, permitiram caracterizar a dinâmica de fundo da lagoa.

-

7.1.3 - SEDIMENTOMETRIA

- A análise dos parâmetros estatísticos de Folk & Ward (1957) e de suas variações, no corpo lagunar, revelou-se de grande utilidade na caracterização da sedimentação lagunar.

- O padrão de distribuição dos sedimentos na Lagoa da Conceição segue o padrão clássico das lagoas costeiras, isto é, areias nas margens e sedimentos finos na região central mais profunda e nas áreas abrigadas do vento.

- A sedimentação lagunar é caracterizada pelo tipo de sedimento, fonte, agente de transporte e ambiente de deposição do material sedimentar.
- Os processos mais eficientes no transporte, remobilização e sedimentação no ambiente lagunar são os relacionados com a ação das ondas e do sistema de correntes litorâneas dela decorrente.
- O padrão granulométrico mostrou ser dependente da morfologia do fundo lagunar e da hidrodinâmica do ambiente de deposição, assim como da distribuição de tamanho dos materiais fornecidos pelas áreas fontes.
- Na Lagoa observou-se o processo de inversão textural, com mistura de sedimentos de diferentes ciclos de deposição, evidenciados em outros sistemas lagunares da planície costeira.
- A distribuição faciológica dos sedimentos é controlada, diretamente, pela hidrodinâmica e pela morfologia do corpo lagunar e também, pela geomorfologia de seus entornos.

7.1.4 - QUÍMICA DOS SEDIMENTOS

- Os valores baixos de carbono e de matéria orgânica devem-se às condições favoráveis de decomposição que são característicos de regiões tropicais com alta temperatura, profundidade baixa e alta turbulência.
- Os teores de carbono orgânico e de matéria orgânica mostraram-se relacionados diretamente com a textura dos sedimentos, ou seja, os mais finos, esta relação está evidenciada também, em outros sistemas lagunares no Brasil.
- A variação do Fósforo disponível foi muito ampla, valores comparáveis aos de outras lagunas costeiras, por ser este elemento rapidamente assimilado e/ou incorporado na biomassa do biota.
- Os principais "inputs" de Fósforo e Nitrogênio devem-se à contribuição dos efluentes domésticos, ricos neste elementos.
- Os valores de pH e de Eh mostraram a relação inversa esperada, pois medem fenômenos inversos
- ✓ - A variação química dos sedimentos mostrou a relação clássica esperada em ambientes lacustres, ou seja, a configuração física (morfologia do fundo) condicionando os processos de transporte e sedimentação do material sedimentar.

7.1.5 - VALOR NUTRITIVO

- O valor nutritivo dos sedimentos de fundo da lagoa é função da origem dos sedimentos e dos detritos, assim como, de todos os processos da dinâmica de fundo e que, por sua vez, relacionam-se com a sua conformação morfológica.
- Os sedimentos de fundo apresentaram um valor nutritivo que permite a sua colonização por organismos da meio-fauna.
- Em geral, detritos com baixos valores de C/N, apresentam maior valor nutritivo, sendo bem aproveitados pelos organismos, pois, encontram-se dentro das suas necessidades de proteína

7.1.6. ESTADO TROFICO X IMPACTOS AMBIENTAIS

- Em relação ao estado trófico, a lagoa encontra-se num processo de eutrofização, devido, principalmente, ao grande "input" de nutrientes
- O principal fator que contribui para o aumento do grau de trofia da Lagoa é a crescente urbanização, com aumentos consequentes nos teores de N e P e que se refletem no maior desenvolvimento dos produtores.

- A lagoa da Conceição encontra-se, como a maioria dos ecossistemas costeiros, sob forte impacto ambiental, originado das várias atividades antrópicas e falta de planejamento.

7.2 - CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

7.2.1 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

- O vento é um dos principais fatores que atuam na Lagoa, determinando a sua hidrodinâmica e a dinâmica do fundo.
- Em função da velocidade do vento, pela tabela de Beaufort, tem-se na Lagoa, ventos com força 3 e 4, representando uma brisa de fraca à moderada, formando ondas pequenas e que confirmam os valores obtidos para o limite crítico.

7.2.2 - CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS

- Morfológicamente, a Lagoa da Conceição pode ser dividida em 2 compartimentos: a) o primeiro, compondo a maior parte do corpo lagunar, indo da foz do rio João Gulaberto, ao Norte, até a região estrangulada, ao Sul, onde localiza-se a ponte da lagoa, junto à área urbanizada; b) desse ponto para o Sul, compreendendo o restante da área da Lagoa. Este compartimentos compõem-se de 5 porções do corpo lagunar, com características intrínsecas: o extremo Norte, a porção Norte, a porção Centro-Norte; a porção Centro-Sul e a porção Sul.

- Os dados morfométricos obtidos para a lagoa da Conceição encontram-se na **tabela 02** e são relativamente diferentes dos já citados por outros trabalhos anteriores.

- A morfologia da Lagoa mostra um perfil bem assimétrico e que é condicionado a sua gênese, geologia e a geomorfologia dos entornos.

- A assimetria dos perfis é explicada pela constituição das margens que, a oeste, apresentam as encostas graníticas do cristalino, junto à borda da lagoa e a leste, uma planície sedimentar marinha, retrabalhada pelo vento.

- A morfologia da lagoa da Conceição não é comparável a outros sistemas lagunares do Brasil, devido à assimetria dos perfis.
- De acordo com a classificação proposta por Schaffer (1987), a lagoa enquadra-se no grupo 3, ou seja, das lagoas de pequena e média superfície, média ou grande profundidade.
- O valor obtido para a área superficial da lagoa, é compatível somente com o de Knoppers et al (1984), sendo este considerado o mais confiável, pela metodologia empregada.
- A redução da área superficial da lagoa pode ser relacionada com a fixação do canal de ligação com o mar, através do incremento de material sedimentar.
- Os dados obtidos pela curva hipsográfica mostram que a lagoa é um sistema que possui a maior parte de sua área (48,28%), em profundidades menores do que 2 m, o que indica extensas plataformas marginais. A zona de talude, entre os 2m e 4m, representa 12,73%, indicando ter significativa inclinação e, os 38,99% restantes, correspondem ao assoalho lagunar, denotando uma grande superfície para acumulação de material.

- De acordo com a curva hipsográfica relativa, na maior parte do fundo lagunar, ocorrem processos de acumulação, com um percentual de área variando de 56,51% a 61%; enquanto que, em apenas 39% a 43,80% ocorrem processos de erosão e transporte de material sedimentar.
- A forma alongada da lagoa, proporciona a ação dos ventos como num corredor e, devido à ação intercalada dos ventos, condiciona uma constante modificação da circulação das águas.
- O valor de comprimento máximo obtido neste trabalho é o maior estimado para a Lagoa, quando comparado com outros trabalhos (tabela 20).
- O valor determinado para o perímetro da Lagoa, indica que esta possui uma margem irregular, muito sinuosa, possibilitando o desenvolvimento de um número considerável de bancos de macrófitas. O valor obtido (6,24) é muito alto, quando comparado com outros sistemas, pode ser explicado pelo tipo de origem da lagoa e pela geomorfologia de seus entornos.
- Em relação aos valores de volume, os dados obtidos são comparáveis aos de algumas lagoas do Rio Grande do Sul, devido aos valores relativamente próximos de áreas superficiais.

- 53,50% do volume d'água da Lagoa, distribui-se na faixa de até 2m de profundidade; cerca de 42,45% na faixa do talude e, 4,01% no assoalho lagunar, à profundidades maiores que 5 m. Isto nos indica um pequeno volume d'água, uma forma bem assimétrica de relevo de fundo, com amplas plataformas marginais e um talude muito inclinado.

- Os dados de declividade média reforçam a compartimentalização feita para o corpo lagunar, ou seja, que o fundo da Lagoa, da região da Ponta grossa para o Norte (marcada pelo canal intralagunar) é morfologicamente diferente, deste ponto para o Sul.

- O valor obtido para a profundidade média (2,83m) é comparável somente ao registrado por Knoppers et al. (1984), sendo que os demais autores subestimaram o mesmo.

- A profundidade relativa (0,18%) é baixa o que mostra que a Lagoa é um sistema instável, circulando parcial ou totalmente.

7.2.3 - HIDRODINAMICA DO FUNDO

- A aplicação do parâmetro "Relação dinâmica" (DR), obteve-se o valor de 1,48 que classifica a lagoa na classe "c", segundo Hankanson (1982b), indicando um ambiente instável, com importantes atividades de ressuspensão.

- De acordo com o valor de DR obtido para a Lagoa, definiu-se um percentual de 43,48% para a área de erosão e de transporte ($A_e + t$) e de 56,52% para a área de acumulação (A_c).

- Estes valores estão intimamente relacionados a sua morfologia, bastante assimétrica e que limita a ação das ondas e propicia áreas de acumulação de material.

- A curva hipsográfica obtida é levemente ou fracamente convexa e isso indica que a morfologia assimétrica da Lagoa, tem profunda influência na dinâmica do fundo.

- A profundidade crítica da Lagoa é de 1,50m e este fator é fortemente influenciado pelos ventos, pois, estes formam ondas que oscilam entre 0,60m a 1,50m, valores próximos a este limite.

- O parâmetro morfométrico (N) cujo valor é 2,177 mostra que, a forma e a exposição direção predominantes dos ventos, influem no movimento de água da Lagoa, de modo que, a profundidade de mistura, causada pelo vento é muito variável.

- Os movimentos da água que condicionam a dinâmica do fundo da Lagoa, ocorrem de forma aperiódica e parcial ou total e são em função principal do fator de energia e do fator forma.

7.2.4 - AMBIENTE SEDIMENTAR e ANALISE TEXTURAL

- Na análise textural, a maioria dos sedimentos de fundo da Lagoa, revelaram-se polimodais e bimodais.

- Ocorrem 4 tamanhos de grãos, sendo que em ordem de abundância, predominam: as areias (63,47%), os siltes (23,11%), a argila (10,31%) e os grãos tamanho grânulo, com 3,11%.

- A fonte principal de sedimentos para a Lagoa constitui-se dos terrenos que ocupam as áreas marginais, compreendendo os depósitos costeiros quaternários acumulados em diversos ambientes deposicionais, entre eles o marinho, o de encosta, o eólico e os terraços lagunares antigos.

- O fundo lagunar é constituído principalmente, por 4 tipos principais de sedimentos: a) uma população de grosseiros, constituída por areia muito grossa, areia grossa e areia média, b) areia fina; c) uma população mista de finos, composta por areia muito fina, silte grosso e silte médio e d) uma população de silte fino.

- Quanto à morfoscopia, no geral para a Lagoa, predominam grãos de subarredondados a arredondados, com uma esfericidade de boa a muito boa e uma textura superficial, com predominância de grãos mamelonados polidos a liso polidos.

- Quanto ao grau de maturidade, a maior parte dos sedimentos de fundo da Lagoa podem ser considerados imaturos, texturalmente, com um percentual de 45,31% dos sedimentos. Do restante, 29,69% são considerados submaturos e cerca de 25% são supermaturos.

- A maioria dos sedimentos considerados imaturos, texturalmente, possuem boas condições de arredondamento da fração grosseira, indicando uma mistura de grãos de primeiro ciclo, com grãos do segundo ciclo de deposição.

- Em termos de distribuição, os sedimentos imaturos ocorrem por toda a zona do talude lagunar e, principalmente, por todo o piso da Lagoa, à profundidades maiores, correspondendo às zonas de deposição dos sedimentos finos, pelíticos.

- Os sedimentos de fundo da lagoa podem ser agrupados em 5 fácies texturais: fácies arenosa, areia-siltosa, silte arenosa, silte areno-argiloso e silte argiloso.

- Esta classificação evidenciada neste trabalho não está de acordo com a faciologia proposta por Caruso Gomes, Jr. (1989) e por Gré & Horn Filho (1992).

7.2.5 - ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP- TEXTURA)

- A aplicação dessa técnica para os sedimentos da Lagoa, apesar de permitir o agrupamento das classes texturais, não demonstrou eficiência, pois, somente 68,1% da variação dos parâmetros foi explicada pelo eixo principal.

7.2.6 - QUÍMICA DOS SEDIMENTOS

- Os teores de carbono orgânico e de matéria orgânica obtidos neste trabalho são baixos se, comparados com lagunas com profundidades semelhantes à da Lagoa da Conceição.

- A distribuição dos teores de carbono e de matéria orgânica no corpo lagunar mostra uma relação direta com a textura dos sedimentos, com teores maiores relacionados aos sedimentos mais finos.

- Altos teores de carbono e matéria orgânica foram registrados em zonas rasas e abrigadas do vento, como na região do Canto da Lagoa, a sudeste do sistema e na região rasa, ao largo da desembocadura do rio João Gualberto.

- Os teores de Fósforo disponível variaram muito e podem ser considerados baixo, quando comparados a outros ecossistemas.

- A maior parte do fundo lagunar apresenta teores de Fósforo abaixo de 30ppm. Os maiores teores aparecem em zonas restritas, intimamente relacionadas às margens da Lagoa, com urbanização.
- Os valores médios de N total para os sedimentos de fundo da Lagoa podem ser considerados relativamente altos, quando comparados a outros sistemas lagunares no País.
- A distribuição do Nitrogenio está intimamente relacionada com a distribuição dos sedimentos finos.
- O pH dos sedimentos de fundo da Lagoa variou de ácido a muito alcalino com valores entre 2,6 a 8,45, com um valor médio de 6,56.
- O pH ácido a levemente ácido ocorreu em sedimentos de áreas restritas, dominadas por sedimentos de textura mais fina, em profundidades maiores (áreas de acumulação), ou nas áreas protegidas, no extremo Norte da Lagoa e a sudoeste, junto ao Canto da Lagoa, onde ocorrem as profundidades mais baixas..
- Os valores de pH mais alcalinos, relacionam-se aos sedimentos de granulação mais grosseira das áreas marginais.

- As variações obtidas para o Eh foram em torno de -81,6 a 225,0, indicando a variabilidade das condições de oxi-redução que ocorrem nos sedimentos, decorrentes da sua textura e do seu conteúdo orgânico que são condicionados pela dinâmica de fundo.

- Os sedimentos reduzidos, com valores negativos, relacionam-se aos sedimentos de granulação mais grosseira das áreas marginais, enquanto que, aqueles em condições de oxidação, relacionam-se aos sedimentos finos das porções mais profundas e de áreas rasas e protegidas da Lagoa.

7.2.7 - A ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP) E A QUÍMICA DOS SEDIMENTOS:

- Evidenciou-se, através dos perfis transversais, a estreita dependência da distribuição dos tamanhos de grãos e do estabelecimento de suas áreas de erosão, transporte e acumulação no piso lagunar.

- A variação dos parâmetros estatísticos, granulométricos, tipo, tamanho e seleção de grãos obedecem da mesma forma, a morfologia de fundo, indicando, de uma maneira geral, sedimentos mais grosseiros e selecionados para as áreas marginais e, sedimentos, cada vez mais finos e com menor seleção, à medida que ganha profundidade, no talude lagunar e alcança o fundo.

- Este padrão observado nos perfis, nos revela e confirma para o ambiente, todos os fatores da dinâmica sedimentar, evidenciada pelos vários parâmetros analisados
- A análise dos perfis permitiu evidenciar que toda a distribuição da química dos sedimentos é função da morfologia de fundo apresentada e , por sua vez, da distribuição de grãos aí estabelecidos.
- Esta relação acima ficou bem evidente para as variações dos valores de Nitrogenio total, Fósforo disponível e para o carbono orgânico que apresentam uma relação direta com **os sedimentos mais finos**,
- A análise de componentes principais foi um método de extrema eficiência no relacionamento entre o tamanho dos grãos e os elementos químicos analisados, bem como no auxílio do estabelecimento de suas distribuições no corpo lagunar.
- A análise em ACP revelou um índice de representação e explicação para quase 83% das amostras, revelando em sua representação gráfica, os agrupamentos de amostras que relacionam-se diretamente, em função da textura e dos valores encontrados para a química dos sedimentos, assim como, as amostras que não se enquadram num padrão.

7.2.8 - VALOR NUTRITIVO

- A maior parte dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição (porções Sul e Centro-Sul), em termos da relação C/N e teor de proteínas, apresentam boas condições de serem habitados por organismos bentônicos e tem um bom valor nutritivo para os mesmos.
- Os sedimentos finos das maiores profundidades (fácies silte areno-argiloso e silte argiloso), zonas de acumulação, pelos valores da relação C/N não se constituem em boas condições de habitat para a fauna bentônica, pois, são sujeitos em determinados períodos, à condições de anoxia, como evidenciado pelos seus valores de pH e Eh.
- Os organismos iliófagos da Lagoa da Conceição, entre eles os jovens de *Mugil platanus* e *M. curema*, os peneídeos e Portuniídeos têm nos sedimentos de fundo, um alimento de bom valor nutritivo. Isto se reflete nos dados de biomassa e abundância já estimados em outros trabalhos.

7.2.9 - ESTADO TROFICO X IMPACTOS AMBIENTAIS

- O parâmetro feopigmentos empregado para avaliar o grau de trofia na Lagoa da Conceição pode ser considerado um bom indicador desse estado.
- Na porção centro-sul e a norte, nos locais de maior profundidade, registraram-se os maiores valores de feopigmentos
- Os maiores teores de feopigmentos foram relacionados com os sedimentos finos que apresentam altos teores de matéria orgânica e de Eh e pH mais ácido.
- Os teores de feopigmentos apontam para um estado eutrófico.
- A relação N/P mostrou-se um bom parâmetro na indicação do "input" de nutrientes e de sua disponibilidade para a biota.
- A relação N/P dos sedimentos da Lagoa, caracterizam-na como um sistema impactado por um grande "input" de efluentes domésticos, ricos nesses elementos.
- O padrão de circulação da lagoa, o seu volume e o canal de ligação com o mar minimizam o impacto do "input" de N e P.

- Os teores de feopigmentos e da relação N/P mostram o resultado integrado dos vários estressores que atuam na Lagoa e que vem comprometendo a sua qualidade como um recurso natural.
- Os resultados obtidos mostram a necessidade urgente de formular-se um plano de ação para a utilização dos recursos múltiplos da Lagoa.

B - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACIESP, 1987. Glossário de Ecologia. Publicação de nº 57 da Academia de Ciências do Estado de São Paulo. ACIESP. 271p.
- AHL, T. Effects of man-induced and natural loading of phosphorus and nitrogen on the large Swedish lakes. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, 19.
- ALLISON, L. E. 1935. Organic soil carbon by reduction of chromic acid. Soil Science, 40(4): 311-320.
- ANDRADE, F.F.C.; ANDREATA, J.V. & MARCA, A.G. 1993. Distribuição dos peixes bentônicos e sua relação com a matéria orgânica e granulometria dos sedimentos recentes na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. Anais do X Encontro Brasileiro de Ictiologia, USP-IOUSP, 430p.
- ASSUMPTÃO, D. T. G.; TOLEDO, A. P. & D'AQUINO, V. A. 1981. Levantamento ecológico da Lagoa da Conceição. I: Caracterização dos Parâmetros ambientais. Ciênc. Cult., 33: 1096-1101.

- AUSTIN, E.R. & LEE, G.F. 1973. Nitrogen release from lake sediments. *V. wat. Pollut. Control. Fed.*, 45(5): 870-879.
- BARNES, R. S. K. 1980. *Coastal lagoons: the natural history of a negreted habitat*. University press, Cambridge, 106p.
- BARNES, R. H. & MANN. 1980. *Fundamentals of aquatic ecosystems*. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- BEMVENUTI, C.E. 1987. Predation effect on a benthic community in estuarine soft sediments. *Atlântica*, Rio Grande, 9(01):532.
- BENETSSON, L. 1975. Phosphorus release from highly eutrophic lake sediments. *Verh. Int. Verein. Ther.Angew. Limnol.*, 19: 1107-1116.
- BIGARELLA, J. J.; HARTKOPF, C. C.; SOBANSKI, A. & TREVISAN, N. 1955. Textura superficial de grãos de areias e arenitos (contribuição a metodologia). *Arq. Biol. Tecnol.*, 10(11): 253-275.
- BORDOVSKIY, O.K. 1965. Accumulation and Transformation of organic substance in marine sediments. 1,2 and 3. *Mar. Geol.*, 3: 3-114.

BOZELLI, R.L.; ESTEVES, F.A.; ROLAND, F, & SUZUKI, M.S. 1992. Padrões de funcionamento das lagoas do Baixo Rio Doce: Variáveis abióticas e clorofila *a* (Espírito Santo - Brasil). *Acta. Limnol. Brasil.*, 4: 13-31.

BRASIL, Ministério da Agricultura, 89 Distrito de Meteorologia, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Normas Climatológicas do período de 1931-1960, Porto Alegre.

BREMNER, J. M. 1965. Total Nitrogen. In: BLACK et. al., *Methods of Soil Analysis*, Part 2. Eds. Agronomy series nº 9. ASA, Madison, Wisc. p. 1149-1178.

BREMNER, J. M. & EDWARDS, A. P. 1965. Determination and isotope ratio analysis of different forms of Nitrogen in soils. I - Apparatus and procedure for distillation and determination of Ammonium. *Soil. Sci. Soc. Am. Proc.*, 29: 504-507.

BREMNER, J. M. & MULVANEY, C. S. 1982. Nitrogen-total. In: PAGE, A. L. et. al. *Methods of Soil Analysis*, Part 2, 2nd Ed., Eds Agronomy series nº 9. ASA, Madison, Wisc. p. 595-624.

CARLSON, R.E. 1977. A Trophic state index for lakes. *Limnol. Oceanog.*, 22(2): 361-369.

CARMOUZE, J-P. 1988. A biogeoquímica como ferramenta para estudar a regulação metabólica dos ecossistemas aquáticos: considerações gerais. *Acta Limnol. Brasil.*, 11: 845-857.

CARUSO, M.M.L. 1990. O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais. 2.ed. Florianópolis, Ed. UFSC. 158p.

CARUSO-GOMES Jr., F. 1987. Inferências sobre a migração de Ilhas Barreira na região da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina. *Anais do Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*, 35p.

CARUSO-GOMES Jr., F. 1989. Geologia e características ambientais da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 66p.

CAVIEDES, C.N. 1984. "El Niño 1982-83". *Geog. Rev.*, 74: 267-290.

COLE, G.A. 1979. *Textbook of limnology*. The C.V. Mosby Company, New York, second edition, 426p.

CROMWELL, J. E. 1971. Barrier coastal distribution, a world-wide survey. *Abstr. Nat. Coast. Shallow. Water. Res. Conf.*, 2: 50.

DA ROSA, G. J. H. 1989. Distribuição e Densidade do Berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791)(Mollusca, Bivalva) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. Trabalho apresentado ao Programa de Pós Graduação "Latu Sensu" em Hidroecologia, Dpto de Biologia - UFSC. 53p.

DEMOLON, A. 1944. Determination analytique de la matiere organique des sols. In: La dynamique des sols: I. Ed. Dunod. p.333-336.

DUTRA, S.J. 1991. Caracterização geoambiental da bacia de drenagem do Rio João Gualberto, Ilha de Santa Caterina, SC. Dissertação. Bacharelado em Geografia. Universidade federal de Santa Catarina. 53p.

ESTEVES, F.A. 1983. Levels of Phosphate, Calcium, Magnesium and Organic Matter in the sediments of some Brazilian reservoirs and implications for the metabolism of the ecosystem. Arch. Hidrobiol., 96(2): 129-138.

ESTEVES, F.A. 1988. Fundamentos de Limnologia. Ed. Interciência, São Paulo. 575p.

ESTEVES, F.A. 1988a. Considerações sobre a aplicação da tipologia de lagos temperados a lagos tropicais. Acta Limnol. Brasil., 11(01):3-28.

ESTEVEES, F.A. & CAMARGO, A.F.M. 1982. Caracterização de sedimentos de 17 reservatórios do estado de São Paulo com base no teor de Feopigmentos, Carbono Orgânico e Nitrogênio Orgânico. *Ciênc. Cult.*, 34(5) 669-674.

ESTEVEES, F.A.; BARBIERI, R.; ISHII, I.H. & CAMARGO, A.F.M. 1983. Estudo limnológico em algumas lagoas costeiras do estado do Rio de Janeiro. *Anais do III Seminário Regional de Ecologia*. São Carlos, SP. 3: 25-38.

ESTEVEES, F.A.; ISHII, I.H. & CAMARGO, A.F.M. 1984. Pesquisas limnológicas em 14 lagos do estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D.; ARAUJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. orgs. *Restingas: Origem, Estrutura, Processos*. CEUFF, Niterói, p. 443-454.

ESTEVEES, F.A. & TOLENTINO, M. 1986. Identificação e caracterização de alguns grupos de represas do estado de São Paulo, com base na composição química dos seus sedimentos. *Ciênc. Cult.* 38(3): 540-545.

ESTEVEES, F.A.; BOZELLI, R.L.; CAMARGO, A.F.M.; ROLAND, F. & THOMAZ, S.M. 1988. Variação diária (24 horas) de temperatura, Oz dissolvido, pH e alcalinidade em duas lagoas costeiras do estado do Rio de Janeiro e suas implicações no metabolismo destes ecossistemas. *Acta Limnol. Brasil.* 02(01): p. 99-127.

ETCHEBER, H. 1986. Biochimie de la matiere organique en milieu estuarien: comportement, bilan, proprietes. Cas de la Gironde. *Memories de L'Institut de Geologie Du Bassin D'Aquitaine, Talence, France.* 19: 1-379.

FOLK, R. L. & WARD, W. C. 1957. Brazos River Bar: a study in the significance of grain size parameters. *J. Sed. Petrol.*, 27: 3-27.

FOYN, E. 1969. Waste disposal and pollution in coastal lagoons. In: CASTANÃRES, A. A. & PHLEGHER, F. B. (eds.) *Lagunas Costeras, Un Simpósio.* Paris, UNAM-UNESCO, 1967. p. 281-289.

FREITAS-LIMA, E.A.C. & GODINHO-ORLANDI, M.J.L. 1992. Distribuição temporal do potencial de eletrodo no sedimento de uma lagoa marginal (Lagoa Infernã - SP). *Acta Limnol. Brasil.*, 4: 199-210.

FREYESLEBEN, L.M.C. 1979. Aspectos essenciais do ritmo climático de Florianópolis. Trabalho Professor-adjunto, UFSC.

GILMARTIN, M. & RELEVANTE, N. 1978. The phytoplankton characteristics of the barrier islands lagoons of the gulf of califórnia. Est. Coastal Mar. Scie., 7: 29-47.

GOLTERMAN, H.L. 1977. Sediments as a source of phosphat for segal growth. Proc. Int. Symp. Amsterdam, 1976. The hague and centre for agricultural Publishing and Documentation, Wagenningen, p. 286-293.

GUERRA, T. 1988. Estudo sedimentológico como critério para avaliação do saco de tapes. Dissertação. Mestrado em Ecologia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 129p.

HAKANSON, L. 1977a. The influence of wind, fetch, and water depth on the distribution of sediments in Lake Vanern, Sweden. Can. J. Earth Sci., 14: p. 397-412.

HAKANSON, L. 1981. A manual of lake morphometry. Springer-Verlas, Berlim, Heidelberg, New York. 78p.

HAKANSON, L. 1981a. On lake bottom dynamics - The energy - topography factor. Can. J. Earth Sci., 18: p. 899-909.

HAKANSON, L. 1981b. Determination of characteristic values for physical and chemical lake sediment parameters. **Water Resour. Res.**, 17(6): p. 1625-1640.

HAKANSON, L. 1982. Bottom dynamics lakes. **Hidrobiology** , 91: 9-22.

HAKANSON, L. 1982b. Lake bottom Dynamics and morphometry: The dynamic ratio. **Water Resour. Res.**, 18(5): 1444-1450.

HANSEN, K. 1959b. The terms gyttja and dy. **Hidrobiologia** 13:309-315.

HARGRAVE, B.T. 1972a. Oxidation-reduction potentials, oxygen concentration and oxygen uptake of profundal sediments in eutrophic lake. **Oikos**, 23: 167-177.

HARGRAVE, B.T. 1972b. Aerobic decomposition of sediment and detritus as a function of particle surface area and organic contents. **Limnol. Oceanogr.**, 17(4): 583-595.

HARGRAVE, B.T. 1975. Stability in structure and function of the mud-water interface. **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, 19: 1073-1079.

HART, R. C. & ALLANSON, B. R. 1984. Limnological criteria for management of water quality in the Southern Hemisphere. South African National Scientific Programmes, Report Nº 93: 134-152.

HASS, S.; PERSICH, G. R.; PORTO-FILHO, E.; SORIANO-SIERRA, E. J.; SIERRA DE LEDO, B. & GRE, J. C. R. 1989. Características ecológicas de biótopos com ocorrência de formas juvenis de mugilídeos. Sem. mugilídeos da costa brasileira. Inst. de Pesca, São Paulo. 35p.

HERRMANN, M.L.P.; ROSA-FILHO, O.; NETO, C.B.R.; MENDONÇA, M.; SILCA, J.T.N. & SILVA, A.D. 1987. Aspectos ambientais dos estornos da porção sul da Lagoa da Conceição. Geosul, 04:07-41.

HUTCHINSON, G.H. 1957. A treatise on limnology. I. Geography, physics, and chemistry. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1015p.

INMAN, D. L. 1949. Sorting of sediments in the light of fluid mechanics. J. Sed. Petrol., 19(2): 51-70.

INMAN, D.L. 1952. Measurements for describing the size distribution of sediments. J. Sed. Petrol., 22(3): 125-145.

Instituto Nacional de Meteorologia/INEMET-1980. Normais climatológicos. Florianópolis, SC. In: IBGE/1981- Anuário estatístico do Brasil. p. 42-43.

JOBLING, M. 1983. A short review and critique of methodology used in fish growth and nutrition studies. *J. Fish. Biol.*, 23: 85-703.

KJERFVE, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoon. In: WOLFE, D. A. (eds.) *Estuarine variability*. Academic Press, New York, p. 63-82.

KNOPPERS, B. A.; OPITZ, S. S.; SOUZA, M. P. & MIGUEZ, C. F. 1984. The spatial distribution of particulate organic matter and some physical and chemical water properties in Conceição Lagoon, SC, Brazil. *Arq. Biol. Tecnol.*, 27(1): 59-77.

KOYAMA, T.; SHINOMURA, O. & YANAGI, K. 1968. Vertical distribution of pigments in a lake sediment as determined by paper chromatography. *Geoch. J.*, 2: 87-103.

KRUMBEIN, W.C. 1932a. A history of the principles and methods of mechanical analysis. *J. Sed. Petrol.*, 2(2): 89-124.

KRUMBEIN, W.C. 1932b. The mechanical analysis of fine-grained sediments. *J. Sed. Petrol.*, 2(3): 140-149.

- KRUMBEIN, W. C. & PETTIJOHN, F. J. 1938. **Manual of sedimentary Petrography**. York, Appleton Century Crofts Inc., 549p.
- KRUMBEIN, W. C. & SLOSS, L. L. 1963. **Stratigraphy Sedimentation**. W. H. Freeman and Co., 2.ed., 660p.
- KUTNER, A. S. 1962. Granulometria dos sedimentos de fundo da região de Cananéia, SP. **Bull Soc. Brasil. Geo.**, 11(2): 41-54.
- LACERDA, L.D. 1986. Pesquisas brasileiras sobre ciclagem de nutrientes em ecossistemas costeiros: Identificação de prioridades. **Acta Limnol. Brasil**. Vol. I. p.3-27.
- LACERDA, L.D.; CUNHA, C.T. & SEELIGER, U. 1986. Distribuição de nutrientes em perfis de sedimentos em brejos costeiros tropicais e temperados. **Acta Limnol. Brasil.**, Vol. I, p. 387-399.
- LANZER, R.M. & SCHAFFER, A. 1987. Moluscos dulceaquícolas como indicadores de condições tróficas em lagos costeiros do Sul do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, 47(1/2): 47-56.
- LIN, R. G. 1988. Etude du potentiel de degradation de la matiere organique particulaire du passage eau douce au salé: Cas. de L'estuarine de la Gironde. These présentée a L'Université de Bordeaux I, France. 202p.

- LORENZEN, C. J. 1967. Determination of chlorophyll and pheo-pigments: espectrophotometric equations. *Limnol. Oceanog.* 12: 343-346.
- LORENZEN, C. J. 1974. Chlorophyll-degradation products in sediments of Black Sea. *The Black Sea-geology, chemistry and biology, memoir* 20.
- MAHIQUES, M.M. & FURTADO, V.V. 1989. UtilizaçãO da análise dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande (RJ). *Bull. Inst. Oceanog.*, 37(1):1-7.
- MARGALEF, R. 1969. Comunidades planctônicas en lagunas litorales. In: CASTANÃRES, A. A. & PHLEGHER, F. B.(eds.) *Lagunas Costeras, Un Simpósio*. Paris, UNAM-UNESCO, 1967.p. 545-562.
- MARGALEF, R. 1986. *Ecologia*. Barcelona. Ediciones Omega, 951p.
- MARTINS, L. R. & GAMERMANN, N. 1967. Contribuição a sedimentologia da Lagoa dos Patos: III - Granulometria da zona norte e média. *Lheringia*, 1: 77-86.
- MEDEIROS, Rondi A.; SCHALLER & G.M.FRIDMAN.1971. *Fácies Sedimentares*. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, Seção: Exploração de petróleo, Nº 05, 123p

- MEDEIROS, L.R.A. 1990. Meiofauna de praias arenosas marinhas. Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, função e manejo. ACIESP, São Paulo. 71(4): 160-196.
- MEE, L. D. 1978. Coastal Lagoons. In: RILEY, J. P. & CHESTER, R.(eds.) Chemical oceanography S.L., Academic press. 7: 441-490.
- MENDES, V.C. 1984. Elementos de estratigrafia. EDUSP, São Paulo, Biblioteca de Ciências Naturais. Vol. 12. T.A. QUEIROZ Editora Ltda. 566p.
- MUEHE, D. & CARUSO GOMES Jr., f. 1983. Batimetria e algumas considerações sobre a evolução geológica da Lagoa da Conceição, SC, Brasil. Mem. VII Simp. Ocean. Biol. UNESCO/, Montevideo, Uruguai. p. 81.
- MORTIMER, C.H. 1941. The exchange of dissolved substances between mud and water in lakes. 1 and 2. J. Ecol., 29: 280-329.
- MORTIMER, C.H. 1942. The exchange of dissolved substances between mud and water in lakes. 3 and 4. J. Ecol., 30: 147-201.

MORTIMER, C.H. 1974. Lake hidrodinamics. Mitt. Int. Ver. Limnol. 20: 124-197.

MORTIMER, C.H. 1971. Chemical exchanges between sediments and water in the great lakes - peculations on probable regulatory mechanisms. Limnol. Oceanog., 16(8): 387-404.

MOZETO, A.A.; NOGUEIRA, F.M.B. & ESTEVES, F.A. 1988.

Caracterizaçã_o da fontes de matéria orgânica dos sedimentos da represa do Lobo (SP) através do uso da composição do carbono - 13. Acta Limnol. Brasil. 02(01): 943-963

NIMER, E. 1966. Circulação atmosférica do Brasil. Contribuição ao estudo de Climatologia dinâmica do Brasil. Geografia. 28(3): 232-250.

NIMER, E. 1977. Clima. In: Geografia do Brasil: Região Sul. IBGE, Rio de Janeiro. Vol. 5.

NIMER, E. 1979. Climatologia do Brasil. IBGE, Rec. Nat. e Meio Ambiente, (4): 1-422.

NELSON, B. W. 1962. Important aspects of estuarine sediment chemistry for benthic ecology. Simposium on the environmental chemistry of marine sediments. Univ. Rhod. Island, OCCAS, Publ. (1): 27-41.

- ODEBRECHT, C. 1988. Variações espaciais e sazonais do fitoplacton, protozooplâncton e metazooplâncton na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 10(1): 21-40.
- ODEBRECHT, C. & CARUSO GOMES Jr., F. 1987. Hidrografia e matéria particulada em suspensão na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *Atlântica*, 9(1): 83-104.
- OPPENHEIMER, C. H. 1969. Geomicrobial effects on estuarine environments. In: CASTANÃRES, A. A. & PHLEGHER, F. B. (eds.) *Lagunas Costeras, Un Simpósio*. Paris, UNAM-UNESCO, 1967. p. 439-450.
- ORR, W. L.; EMERY, K. O. & GRADY, J. R. 1958. Preservation of chlorophyll derivatives in sediments of Southern California. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 42: 925-962.
- OTTO, G. H. 1939. A modified logarithmic probability graph for the interpretation of mechanical analyses of sediments. *J. Sed. Petrol.*, 9: 62-76.
- PAPAPARASKEVA-PAPOUSOGLOV, E. & ALEXIS, M.N. 1986. Protein requirements of young grey mullet, *Mugil capito*. *Aquaculture*, 52: 105-115.

PORTO-FILHO, E. 1990. Aspectos texturais e conteúdo de matéria orgânica nos sedimentos de fundo na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. Trabalho apresentado ao programa de Pós Graduação "Latu Sensu" em Hidroecologia, Dpto. de Biologia-UFSC. 110p.

RAMOS, M.L.L.C.; GOLDSTEIN, E.G.; LOMBARDI, C.C. & ZAGATTO, P.A. 1986. Estudos sobre a fertilidade potencial das águas do reservatório de Barra Bonita. Acta Limnol. Brasil., Vol. I, p. 155-178.

RAWSON, D.S. 1955. Morphometry as a dominant factor in the productivity of large lakes. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, 12.

REINECK, H.E. & SINGH, I.B. 1980. Depositional sedimentary environment. Springer-Verlag. Part I, Primary Structure and Textures, 549p.

RICE, D.L. & TENORE, K.R. 1981. Dynamics of carbon and nitrogen during the decomposition of detritus derived from estuarine macrophytes. Estuar. Coastal Shelf Sci., 13(6): 681-690.

RITTENHOUSE, G. 1943. A visual method of estimating two dimensional sphericity. J. Sed. Petrol. 13(2): 79-81.

- ROBBE, D. 1981. Pollutions metalliques du milieu naturel. Guide methodologique de leur étude Ó partir des sédiments. Rapport Bibliographique, L.P.C., 104, 88p.
- ROCHA, A.A. & BRANCO, S.M. 1986. A eutrofização e suas implicações na ciclagem de nutrientes. Acta Limnol. Brasil, Vol. I, p. 201-242.
- RODRIGUES, R.M. 1990. Avaliação do impacto do sistema de esgoto sanitário na Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. Dissertação. Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. 97pp.
- ROLLA, M.E.; ROSA, S.G.; FREITAS, O.M.C.; GOMES, M.C.S.; JUNQUEIRA, M. V. & SOUZA, M.L.G. 1990. Composição físico-química e biológica do sedimento do reservatório de Volta Grande, Minas Gerais/ São Paulo. Acta Limnol. Brasil., 03 (01): 201-218.
- SAHU, B. K. 1964. Depositional mechanisms from the size analysis of clastic sediments. J. Sed. Petrol., 34: 73-83.
- SAKAMOTO, M. 1966. Primary production by phitoplankton community in some vaponese lakes and its dependence on lake depth. Arch. Hidrobiol., 62(1): 1-28.

SERRUYA, A.C. 1971. Lake Kinnerets: The nutrient chemistry of the sediments. *Limnol. Oceanog.*, 16(3): 510-521.

SERRUYA, A.C.; EDELSTEIN, M.; POLLINGHER, V. & SERRUYA, S. 1974. Lake kinneret sediments: Nutrient composition on the pore water and mud water exchanges. *Limnol. Oceanog.*, 19(3): 377-552.

SHEPARD, F. P. 1954. Nomenclature based an sand-silt-clay rations. *J. Sed. Petrol.*, 24(3): 151-158.

SIERRA DE LEDO, B. 1990. Lagoa da Conceição uma abordagem ecológica. *Anais do II Simpósio Ecossistemas Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo*. ACIESP, São Paulo, 71(2): 232-240.

SIERRA DE LEDO, B. & SORIANO-SIERRA, E. J. 1985. Mangrove swamps and coastal lagoons: uses and stressors. NEMAR, *Série Contribuições Científicas*, 14: 10p.

SIERRA DE LEDO, B.; GRE, J. C. R. & SORIANO-SIERRA, E. J. 1985. Fishery production anthropogenic and natural stress in Conceição Lagoon, Santa Catarina, Brazil. NEMAR, *Série Contribuições Científicas*, 14p.

- SANTIN, G. S. 1987. Estudo da malacofauna do mediolitoral da Lagoa da Conceição na Ilha de Santa Catarina, Estado da Santa Catarina. Dissertação. Bacharel em Biologia. Universidade de Federal de Santa Catarina. 90p.
- SCHAFER, A. 1985. Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais. Ed. da Universidade, UFRGS, Porto Alegre. Livro texto nº 28. 532p.
- SCHAFER, A. 1988. Tipificação ecológica das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Limnol. Brasil., 02(01):29-55).
- SCHAFER, A. 1992. Ecological characteristics of the coastal lakes in southern, Brazil: A synthesis. Acta Limnol. Brasil., 4: 111-122.
- SCHUILING, R.D. 1977. Source and composition of lake sediments. Proc. Int. Symp. Amsterdam, 1976. W. Jonk (Ed.), the Hague and centre for agricultural publishing and documentation, Wageningen, p. 12-18.
- SCHWARZBOLD, A. & SCHAFER, A. 1984. Gênese e morfologia das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul - Brasil. Amazoniana, 9(1): 87-104.

SIERRA DE LEDO, B & SORIANO-SIERRA E.J. 1993. A coastal ecosystem management and its in a subtropical climate the Conceição Lagoon. Proceeding of the eight symposium on coastal and ocean management. Coastal Zone '93 vol. 3: 2542-2547

SLY, P.G. 1978. Sedimentary process in lakes. In: LERMAN, A. Chemistry, geology, physics of lakes. Springer-Verlag, New York. p. 65-89.

SOMMARUGA, R. & CONDE, D. 1990. Distribución de matéria orgânica en los sedimentos recientes de la Laguna de Rocha (Rocha, Uruguay). Atlântica, 12(1): 35-44.

SORIANO-SIERRA, E. J. 1990c. Ecossistemas de marisma. III. A produção primária. Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo. ACIESP, São Paulo, 71(2): 150-157.

SORIANO-SIERRA, E. J. 1992. Etude ecologique des merais sales du Bassin D'Aacachon: Structure et evolution des schorres, production et degradation de leur vegetation et échanges de matieres particulaires entre les schorres et le Bassin. These présentée a L'Universite de Bordeaux I, França. 256p.

- SOUZA-SIERRA, M. M.; SORIANO-SIERRA, E. J. & SALIM, J. R. 1987. Distribucion espacial y temporal de los principales nutrientes de la Lagoa da Conceição, SC, Brasil. II Congresso Latinoamericano de Ciências do Mar. ALIMAR/Univ. Nac. Agrária La Molina, Lima, Peru. 52p.
- SUGUIO, K. 1973. Introdução a Sedimentologia. Ed. Edgard-blucher e EDUSP. 317p.
- STRAHLER, A.N. 1984. Phisical geography. 7.ed. John Wiley and sons. Ediciones Ômega, Barcelona. 767p.
- TWENHOFEL, W.H. & McKELVEY, V.E. (1941). Sediments of freshwater lakes. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 25(5): 826-849.
- TEDESCO, M. J. & GIANELLO, C. 1979. Conjunto modulado em vidro para destilação a vapor de amônia pelo Método Kjeldahl. Rev. Brasil. Ciênc. Solo, 3: 61-63.
- TEDESCO, M. J.; WOLKWEISS, S. J. & BOHNEN, H. 1985. Análises de solos, plantas e outros materiais. Dpto. de solos da Faculdade de Agronomia, UFRGS. Bull. Tecn. Solos, 5: 213-277.

THOMAZ, S.M. & ESTEVES, F.A. 1984. Estudo da biomassa de algumas espécies de macrófitas aquáticas tropicais quanto ao seu valor nutritivo. *Anais do Seminário Regional de ecologia*, São Carlos, SP. IV: 439-467.

TOLDO Jr., E.E. 1991. Morfodinâmica da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul. *Pesquisas*, 18(1): 58-63.

TOLDO Jr. E.E. & MEDEIROS, R.K. 1986. Programa interpolar em linguagem BASIC para análise estatística de propriedades texturais de amostras sedimentares em computador. *Pesquisas*, 18: 91-100.

TOLENTINO, M.; ESTEVES, F.A.; ROLAND, F. & THOMAZ, S.M. 1986. Composição química do sedimento de doze lagoas do litoral fluminense e sua utilização na tipologia destes ecossistemas. *Acta Limnol. Brasil.*, Vol.I, p.431-447

VANNUCCI, M. 1969. What is known about production potential of coastal lagoons. In: CASTANÃRES, A. A. & PHLEGHER, F. B. *Lagunas Costeras, Un Simpósio*. Paris, UNAM-UNESCO, 1967. p. 457-477.

VELEZ, M.V. 1977. *Ictiologia*. Centro de publicaciones, Division de Ciencias, Universidad del Valle.

- VILLWOCK, J. A. 1978. Aspectos da sedimentação na região nordeste da Lagoa dos Patos: Lagoa do Casamento e Saco do Cocuruto, RS, Brasil. *Pesquisas*, 11: 193-223.
- VISHER, G. S. 1969. Grain size distribution and depositional processes. *J. Sed. Petrol.*, 39(3): 1074-1106.
- VOLLENWEIDER, R.A. 1968. Scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factor of eutrophications. OECD, DAS/CSI, Paris.
- WALSH, J.J.; PREMUZIC, E.T. & WHITELEDGE, T.E. 1981. Fate of nutrient enrichment on continental shelves as indicated by the C/N content of bottom sediments. In: NIHOUL, U.C.U.; *Ecoidrodinamics*. Proceedings of the 12th International Liege Colloquium on ocean Hydrodinamics, Elsevier Oceanography series, 32. Elsevier Scientific Publishing Company, New York, p. 13-49.
- WELCH, P.S. 1948. *Limnological methods*. The blakinston Co., Toronto.
- WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *J. Geol.*, (30): 377-392.

WENTWORTH, C. K. 1926. Methods of mechanical analysis of sediments. *University Iowa Studies.N.S.* 11: 635-647.

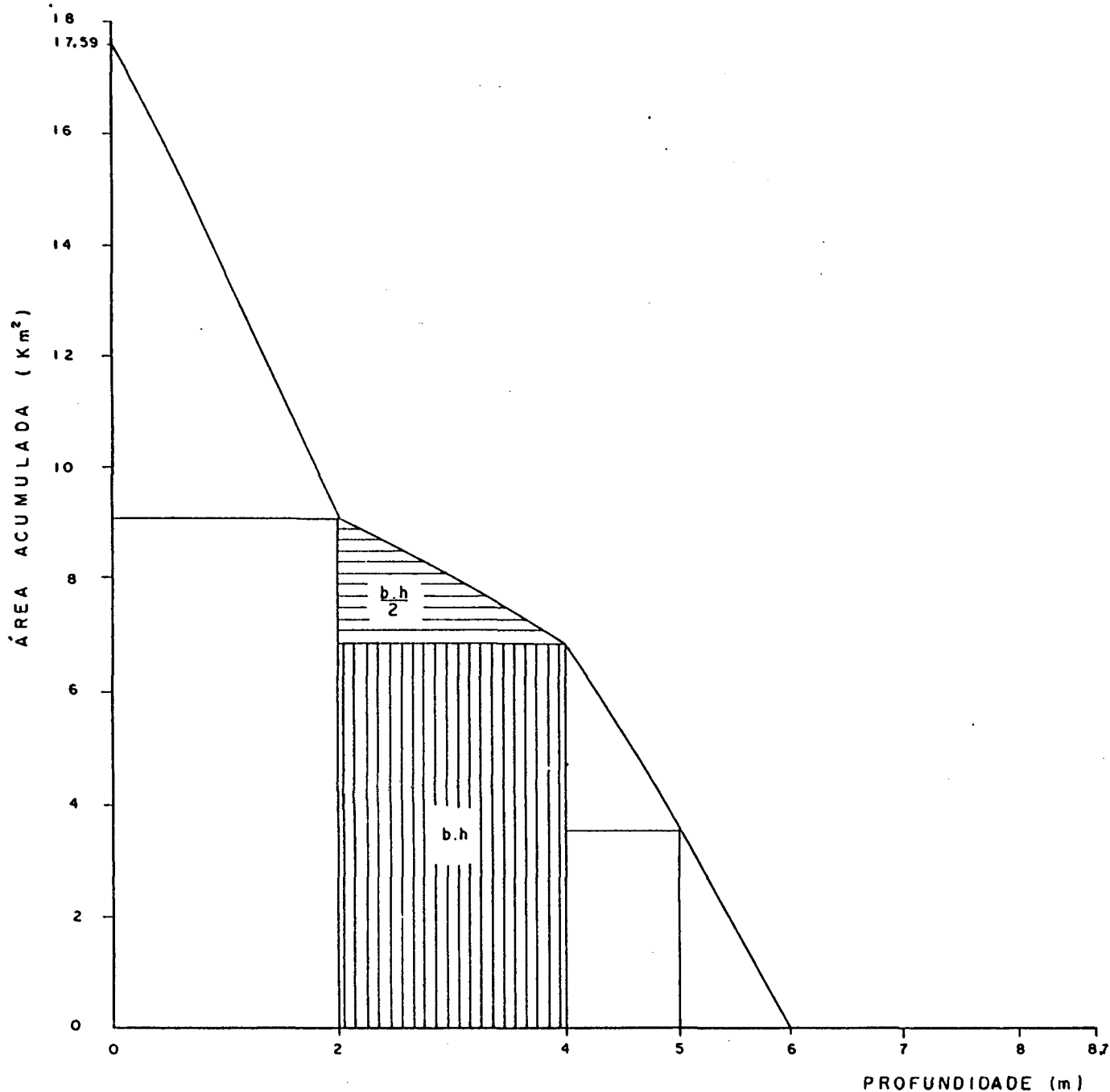
WETZEL, R.G. 1981. *Limnologia*. Ediciones Omega, Barcelona. 679p.

WÜRDIG, N.L. 1987. Alguns dados físicos e químicos do sistema lagunar de Tramandaí, RS. *Pesquisas*, 20: 49-73.

9 - ANEXOS

CURVA HIPSOMÉTRICA

CÁLCULO DO VOLUME TOTAL E COTAS



Anexo 01 - Curva hipsométrica utilizada para o cálculo do volume total da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC. ("b" é a base e "h" a altura das figuras geométricas).

ANEXO 01a: Situação geográfica e caracterização preliminar de campo, das amostras de sedimento de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	SITUAÇÃO	TEXTURA COR, ODORE E ASPECTO	PRESENÇA DE DETRITOS E OUTRAS OBSERVAÇÕES
01	Extremo norte da Lagoa, na Foz do Rio João Gualberto, Frente a laje da feiticeira (oeste).	Lama negra com cheiro forte (H_2S). Pastosa com detritos.	Abundância de detritos vegetais e conchas, flóculos de argila indicam flocculação, marismas nas margens.
02	Extremo norte da lagoa ao sul da 01m próximo a margem leste.	Lama arenosa, negra, com cheiro forte. Pastosa com detritos.	Abundância de detritos vegetais. Flóculos de argila, marismas na margem.
03	Extremo norte da Lagoa a sudoeste da 02, próximo a margem com costão rochoso. Encosta íngreme vegetada com mata.	Lama arenosa, negra, com cheiro forte. Pastosa com detritos.	Abundância de detritos vegetais. Material flocculado (argila).
04	Extremo norte da lagoa sudeste da 03 na margem leste.	Lama arenosa, negra com cheiro forte. Pastosa com detritos.	Detritos vegetais e abundância em carapaças. material flocculado, marismas na margem.
05 e 05A	Norte da lagoa, pequena enseada, praia com cachoeira	Material grosseiro. Areia grossa a média, amarelo alaranjado, de cheiro fraco, solta-granular com detritos.	Abundância em detritos vegetais. Presença de camada escura pesados, fedspato a 10 cm.
06	Norte da Lagoa, a 50 metros da praia ao sul da 05	Lama negra, com cheiro forte (H_2S). Pastosa com detritos.	Abundância de detritos vegetais. Margens com costões.
07	Norte da Lagoa, prainha da Costa. A 70 m da praia	Lama negra, com cheiro forte. Pastosa.	Flóculos de argila.
08	Norte da Lagoa, porção central a sudeste da 07.	Lama arenosa, negra, com cheiro forte. Pastosa.	Detritos vegetais decompostos
09	Nordeste da Lagoa, Costa da lagoa, praia do Sul, junto a margem Ponta do Saquinho.	Areia grossa a média, angular, cinza clara, sem cheiro, material grosseiro. Granular.	Amostra do perfil A-A detritos vegetais carapaças raras. Praia pesados em abundância (ilmenita). Banco de moluscos.
10	Nordeste da lagoa, Costa, praia do Sul. Junto a margem a ± 20 m para leste da 09.	Lama cinza claro, de cheiro fraco. Pastosa com detritos.	Amostra do perfil A-A. Abundância em detritos vegetais.
11	A mesma localização, a ± 70 m da 10.	Lama negra, de cheiro forte (H_2S), pastosa.	Amostra do perfil A-A', área de acumulação de material decomposto.
12	A mesma localização, a 120 m da nº 11, Na porção mediana do perfil.	Lama arenosa, negra, com cheiro forte. Pastosa.	Amostra do perfil A-A'. Detritos vegetais decompostos. Flóculos de argila talude.
13	Localização mais a leste, a ± 160 m da nº 12 junto a ponta do estreito.	Areia fina, clara, sem cheiro, solta, granular.	Amostra do perfil A-A', detritos vegetais. Banco de berbigão. Esporão arenoso raso.
14	A leste, junto a ponta do estreito, a ± 200 m da nº 13.	Areia fina, clara, sem cheiro, solta, granular.	Amostra do perfil A-A', banco de berbigão abundância em conchas, raso.

Continua...

Continuação ANEXO 01a.

AMOSTRAS	SITUAÇÃO	TEXTURA COR, ODORE E ASPECTO	PRESENÇA DE DETRITOS E OUTRAS OBSERVAÇÕES
15	Margem leste junto a ponta do estreito.	Areia fina, clara, sem cheiro, solta, granular.	Amostra do perfil A-A', banco de berbigão. Abundância em conchas marismas na margem, raso.
16	Amostra da Lagoa, porção central da Lagoa, a sul do perfil A-A, Laje.	Lama negra, com forte cheiro (H ₂ S). Pastosa.	Talude.
17	Noroeste da Lagoa, Costa da Lagoa. Junto a cachoeira da escola. Margem.	Material grosseiro, areia grossa, amarelo alaranjado, angular, solta, granular.	Detritos vegetais, banco de moluscos. Marisco, berbigão. Pesados, raso.
18	Modeste da Lagoa, Costa da Lagoa, junto a cachoeira da escola, a 50 m à leste da nº 17.	Lama negra, de forte odor, pastosa.	Areia de acumulação, fundo.
19	Norte da lagoa, porção central a sul da ponta do estreito. Margem leste.	Areia fina, amarelada, sem cheiro. Solta, granular.	Esporão submerso. Conchas. Raso. Marismas na margem.
20	Norte da Lagoa, porção central, mais a oeste	Lama negra, com cheiro forte. Pastosa.	Restos de conchas. Fundo.
21	Centro-norte da lagoa margem oeste. Casarão.	Material grosseiro, angular, areia grossa a média, amarelo queimado, sem cheiro, solta, granular.	Amostra do perfil B-B'. Pesados. Raso.
22	Margem oeste, casarão, a ± 30 m a leste da nº 21.	Areia média, amarelada, com cheiro fraco. Solta. Granular.	Amostra do perfil B-B'. Talude.
23	Mesmo local, ± 100 m a leste da nº 22.	Lama negra, de cheiro forte. Pastosa.	Amostra do perfil B-B'.
24	Mesmo local, porção mediana do perfil B-B'.	Lama arenosa, cinza escuro, com forte cheiro (H ₂ S). Pastosa com detritos.	Amostra perfil B-B', detritos decompostos. Talude.
25	Mesmo local, porção final do perfil, a leste. Ponta do entulho ou do biguá.	Areia fina, clara, sem cheiro, solta. Granular.	Amostra do perfil B-B', esporão arenoso submerso. Banco de berbigão.
26	Final do perfil a leste a norte da a ponta do entulho.	Areia fina, clara, de cheiro fraco. Solta, granular.	Amostra do perfil B-B', esporão submerso, raso. Abundância de berbigão. Marismas nas margens.
27	Porção central da Lagoa margem leste. Junto a ponta do campo.	Areia fina, clara, sem cheiro, solta, granular.	Raso, banco de berbigão. Abundância em conchas. Marismas nas margens.
28	Porção central da Lagoa, junto a ponta do campo a oeste da nº 27.	Material arenoso fino, de cor amarelo-escuro, com odor moderado. Solta, granular.	Talude. Detritos vegetais. Conchas.
29	Porção central da Lagoa. Margem oeste, junto a ponta da aroeira.	Lama negra de cheiro muito forte. Pastosa.	Fundo. material vegetal decomposto.
30	Porção central da lagoa. Margem oeste, ponta da aroeira. Junto a margem uma cachoeira.	Material grosseiro, areia muito grossa a média, amarelo queimado. Cheiro forte. Solto, granular, angular.	Raso. Abundância de detritos vegetais e conchas. Camada oxidada. Margem vegetada. Pesado.

Continua...

Continuação ANEXO 01a.

AMOSTRAS	SITUAÇÃO	TEXTURA COR, ODOR E ASPECTO	PRESENÇA DE DETRITOS E OUTRAS OBSERVAÇÕES
31	Centro sul da lagoa. Margem oeste. Ponta Grossa. Praia do coqueiro/Cachoeira. Perfil C-C'.	Material grosseiro, areia grossa a média (angular) de cor amarelo claro e cheiro fraco. Solta, granular.	Margem, raso, detritos vegetais, conchas, pesados. Perfil C-C'.
32	Centro sul, margem oeste, perfil, à sudeste da 31, a ± 30 m da praia Ponta Grossa.	Areia fina, cinza de cheiro forte. Pastosa.	Amostra do perfil C-C'. Talude. Detritos vegetais.
33	Centro sul, margem oeste, perfil. A sudeste da 32.	Lama arenosa, cinza escura de cheiro forte. Pastosa	Amostra do perfil C-C'. Fundo. Acumulação "canal".
34	Perfil, mais a sudeste da 33 margem oeste Ponta Grossa.	Areia fina, clara, sem cheiro. Solta.	Amostra do perfil C-C'. Talude (borda de esporão arenoso submerso). Conchas.
35	Perfil, mais à sudeste da 34.	Areia fina, clara, sem cheiro, solta.	Amostra do perfil C-C', raso. Sobre o esporão submerso. Conchas.
36	Perfil, mais à sudeste da 35. Porção central da areia.	Lama arenosa, negra, de cheiro muito forte (H ₂ S). Pastosa.	Amostra do perfil C-C'. Areia de acumulação. Fundo.
37	Centro-sul, à sudoeste da embocadura do canal. A nordeste da 36.	Lama arenosa, acizentada, de cheiro forte. Pastosa.	Fundo. Acumulação. conchas e material vegetal decomposto.
38	Perfil C-C', a sudeste da nº 36.	Lama arenosa, cinza escura, de cheiro forte. Pastosa.	Fundo. Acumulação. Amostra do perfil C-C'.
39	Perfil C-C', a sudeste da 38. Junto ao retiro da Lagoa. Areia urbana.	Lama negra, de cheiro muito forte. Pastosa.	Talude. Acumulação. Perfil C-C'
40	Perfil C-C'. Retiro da Lagoa junto a margem leste área urbana.	Areia lanosa, negra, com muito cheiro (H ₂ S). Mista com detritos.	Talude. Acumulação, grande abundância de detritos vegetais. Amostra do perfil C-C', costão as margens.
41	Perfil C-C'. Retiro da Lagoa. Margem área urbana.	Areia grossa a média, amarelo-alaranjada, sem cheiro. Solta-granular.	Margem, raso, camada oxidada. Detritos vegetais amostra do perfil C-C'.
42	Retiro da Lagoa. Costão a norte da nº 40.	Lama arenosa, negra, com cheiro forte. Pastosa com conchas.	Talude. Frente a costão abundância de conchas. Praia areia grossa. Margem.
43	Ao norte da nº 42, junto à prainha do Morro da Barra.	Lama arenosa, negra de cheiro muito forte. Pastosa.	Talude - acumulação.
44	Canal da Barra, junto à ponte.	Areia fina, clara, sem cheiro. Solta.	Raso-canal. Abundância de biodetrito. Área urbana. Fluxo forte, contínuo, marismas nas margens.
45	Ao largo do canal, no corpo lagunar.	Areia fina, clara, sem cheiro. Solta.	Raso. Abundância em conchas. Área urbana. Canaleta - fluxo forte.
46	Sul da Lagoa, a sudoeste da nº 36. Ao largo da ponta das almas.	Areia lanosa, cinza escuro e com cheiro forte. Pastosa com conchas.	Fundo - acumulação conchas.

Continua...

Continuação ANEXO 01a.

AMOSTRAS	SITUAÇÃO	TEXTURA COR, ODOR E ASPECTO	PRESENÇA DE DETRITOS E OUTRAS OBSERVAÇÕES
47	Ao norte da ponta da Lagoa. Núcleo urbano.	Lama bem negra, com odor muito forte (H_2S). Pastosa.	Fundo - acumulado - esgotos. Abundância em detritos vegetais e humanos. Marismas, fluxo de barcos.
48	Ao sul da ponte, na margem oeste.	Areia lamosa, cinza escura e cheiro muito forte.	Margem - muitos detritos, diversos. Esgotos. Restaurantes. Marismas.
49	Ao sul da ponte, ao largo. Núcleo urbano.	Lama negra de cheiro forte. Pastosa.	Fundo - acumulação. Muitos detritos - esgotos restaurantes.
50	Sul da Lagoa, margem oeste, sobre esporão submerso.	Areia fina, clara e sem cheiro.	Raso - banco de berbigões - conchas. Margem vegetada.
51	Sul da Lagoa, margem leste, junto ao campo de dunas e a rodovia.	Areia fina, cinza clara e sem cheiro. Solta com detritos.	Amostra do perfil D-D' raso. Banco de berbigões - conchas marismas nas margens.
52	Extremo sul da lagoa. Junto a margem.	Areia fina, cinza claro, sem cheiro. Solta com detritos.	Raso. Banco de berbigões - conchas. Marismas nas margens.
53	Extremo sul da Lagoa à leste do morro do Badejo.	Lama negra, sem cheiro. Pastosa.	Fundo - acumulação. Margens vegetadas por marismas.
54	Sul da lagoa, porção central. Amostra do perfil D-D'.	Lama negra, de cheiro forte. Pastosa.	Fundo - acumulação. Perfil D-D'.
55	Sul da lagoa, a oeste da nº 54. Perfil D-D' frente ao morro do Badejo.	Lama negra, de cheiro forte. Pastosa.	Fundo - acumulação. Amostra do perfil D-D'.
56	Sul da Lagoa. Canto da lagoa ao largo perfil D-D'	Lama negra de cheiro forte. Pastosa.	Fundo - acumulação.
57	Sul da lagoa, Canto da Lagoa próximo a margem. Perfil D-D'.	Areia lamosa, de cor negra e com cheiro forte. Pastosa.	Talude. Abundância em detritos vegetais. Área protegida do vento. Amostra do perfil D-D'.
58	Sul. Canto da lagoa, margem oeste, final do perfil D-D'.	Areia grossa a média, amarelo escuro, sem cheiro. Solta - granular com detrito.	Margem. Detritos vegetais, protegida do vento. Esgotos, canal pluvial, área urbanizada.
59	Canto da Lagoa, margem oeste, ao norte da 58, desembocadura de um canal com fluxo.	Areia lamosa, de cor negra e cheiro forte. Pastosa com detritos.	Raso, abundância em detritos vegetais, acumulação, protegida do vento, canal pluvial com fluxo área urbanizada. Esgotos.
60	Canto da Lagoa a leste da 59, no outro lado. Marismas por toda a margem.	Lama arenosa, negra com cheiro forte.	Talude. Acumulação abundância em detritos vegetais. Área protegida margem vegetada.
61	Canto da Lagoa. Saco afunilado para norte. Área restrita.	Lama negra, com cheiro forte. Pastosa com detrito.	Fundo, acumulação grande abundância de detritos vegetais. Marismas.
62	Canto da Lagoa, ao sul do Saco, frente a desembocadura de um canal pluvial.	Lama arenosa, negra, com cheiro forte. Pastosa com detritos.	Talude. Grande abundância de detritos vegetais. Canal artificial - esgotos. Margem urbanizada.

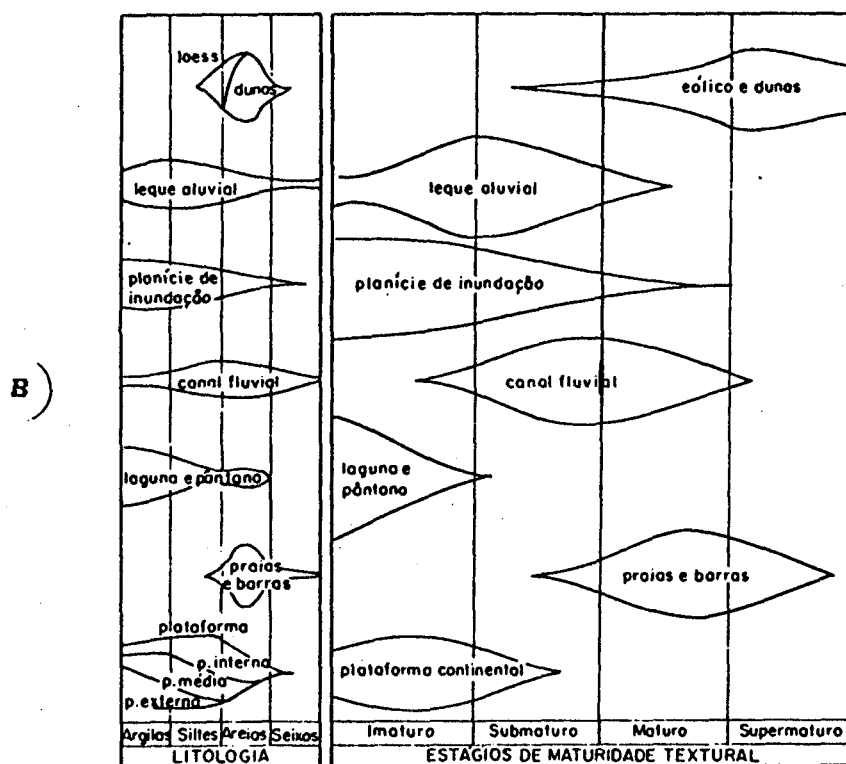
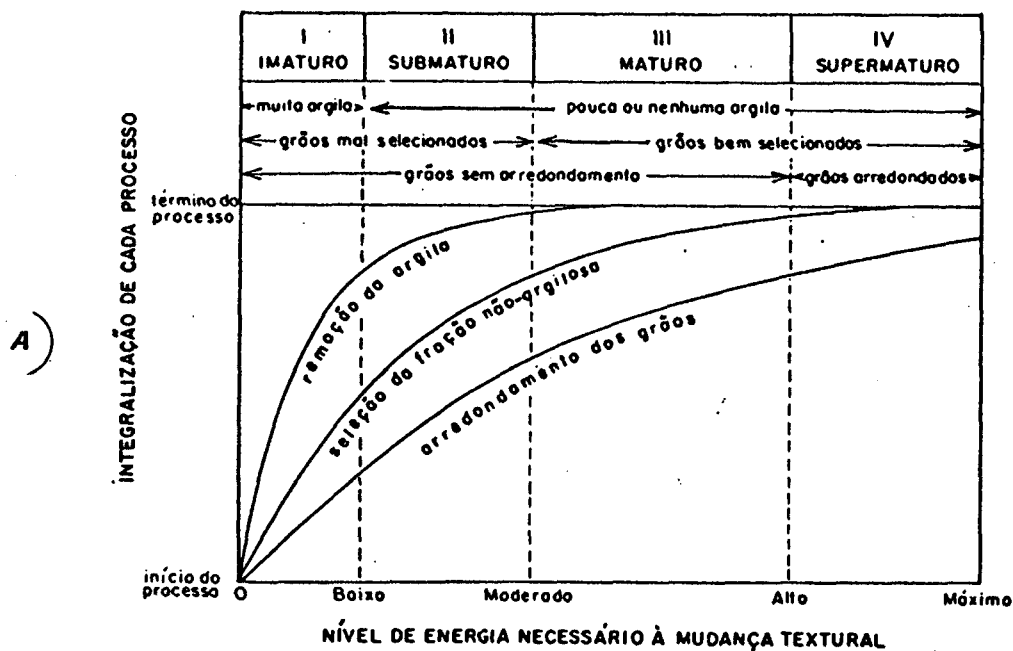
Continua...

Continuação ANEXO 01a.

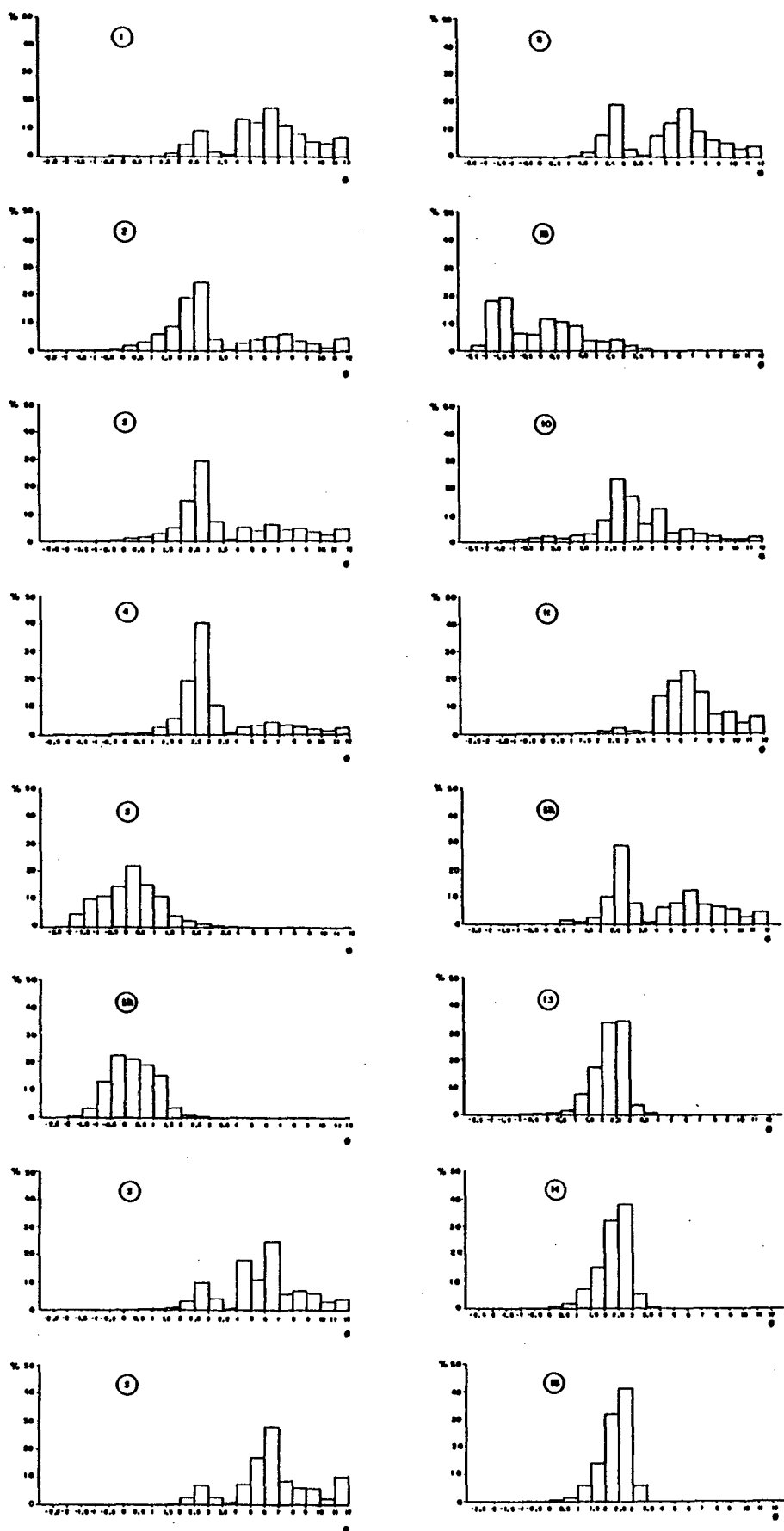
AMOSTRAS	SITUAÇÃO	TEXTURA COR, ODOOR E ASPECTO	PRESENÇA DE DETRITOS E OUTRAS OBSERVAÇÕES
63	Canto da lagoa, área afunilada para sul. Área restrita.	Lama negra, com cheiro forte. Pastosa com detritos.	Fundo - acumulação. Grande abundância de detritos vegetais. Degradação das margens. Margens vegetadas

Anexo 02 - Escalas de conversão de tamanho de grãos, segundo Krumbein (1934) (ϕ) e Wentworth (1922) (mm).

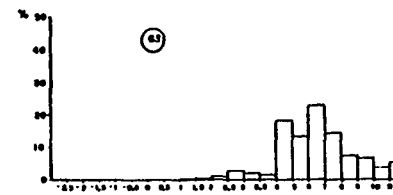
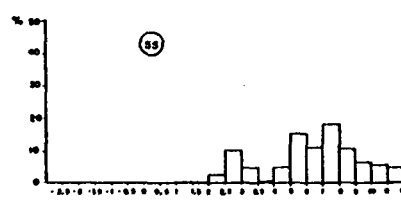
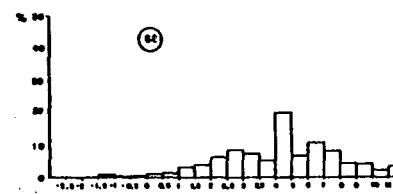
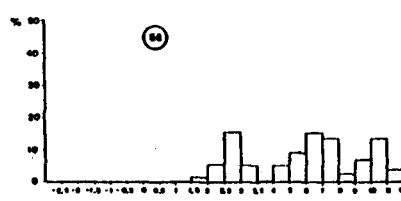
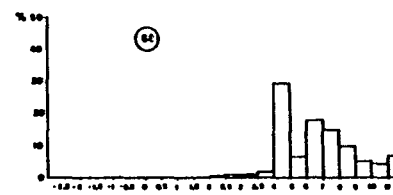
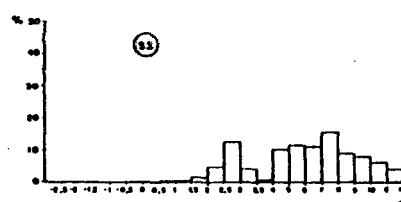
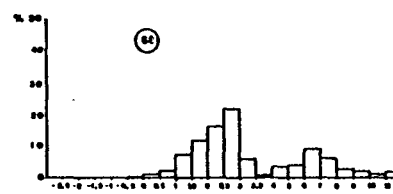
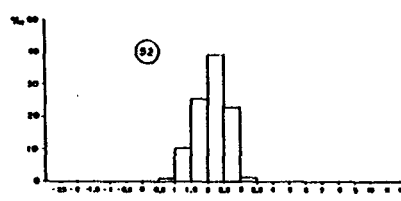
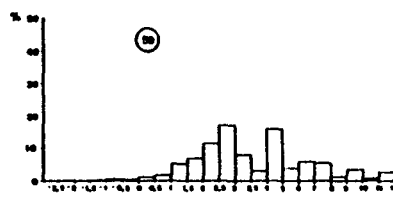
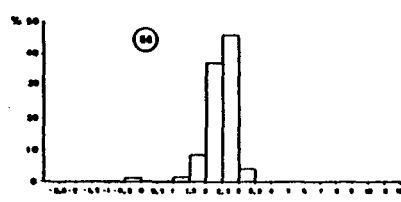
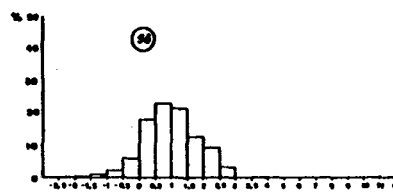
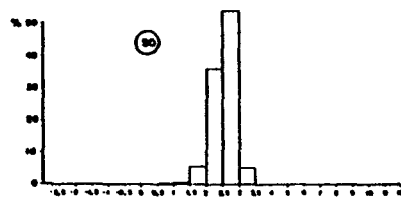
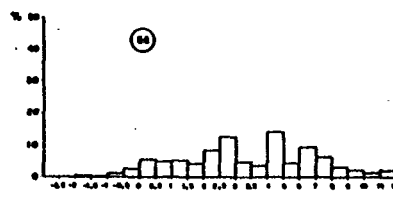
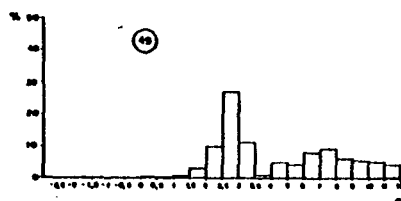
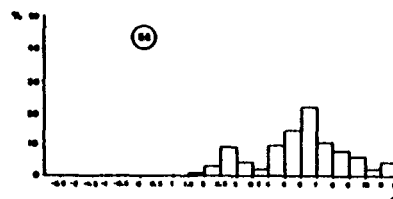
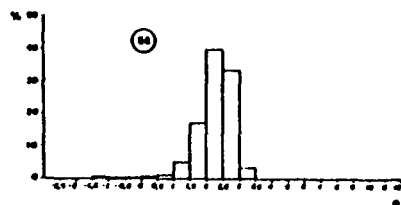
ESCALA MESH	ESCALA mm (WENTWORTH)	ESCALA " ϕ " $\phi = -\log \frac{d}{2}$	TIPO DE SEDIMENTO
	256.00	-8.00	≥ Matacão
	64.00	-6.00	≥ Bloco
	32.00	-5.00	
	26.90	-4.75	
	22.62	-4.50	
	19.02	-4.25	
	16.00	-4.00	
	13.45	-3.75	
	11.31	-3.50	
	9.51	-3.25	
	8.00	-3.00	
	6.72	-2.75	
3,5	5.65	-2.50	
4	4.75	-2.25	
5	4.00	-2.00	≥ Seixo
6	3.36	-1.75	
7	2.82	-1.50	
8	2.37	-1.25	
9	2.00	-1.00	≥ Grânulo
10	1.69	-0.75	
12	1.41	-0.50	
14	1.19	-0.25	
16	1.00	0.00	≥ Areia M.G.
20	0.84	0.25	
24	0.71	0.50	
28	0.59	0.75	
32	0.50	1.00	≥ Areia G.
35	0.420	1.25	
42	0.351	1.50	
48	0.297	1.75	
60	0.250	2.00	≥ Areia M.
65	0.210	2.25	
80	0.177	2.50	
100	0.149	2.75	
115	0.125	3.00	≥ Areia F.
150	0.105	3.25	
170	0.088	3.50	
200	0.074	3.75	
250	0.062	4.00	≥ Areia M.F.
	0.0313	5.00	≥ Silte G.
	0.0156	6.00	≥ Silte M.
	0.0078	7.00	≥ Silte F.
	0.0039	8.00	≥ Silte M.F.
	0.00195	9.00	≥ Argila G.
	0.00098	10.00	≥ Argila M.
	0.00049	11.00	≥ Argila F.
		12.00	≥ Argila M.F.



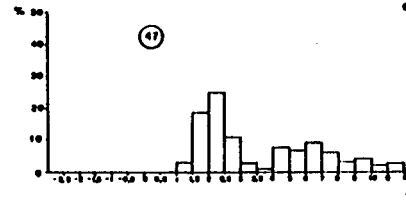
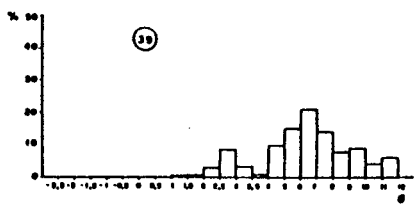
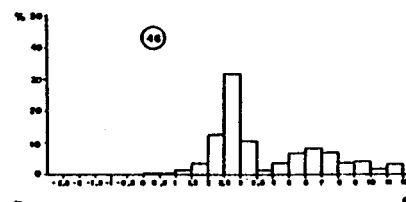
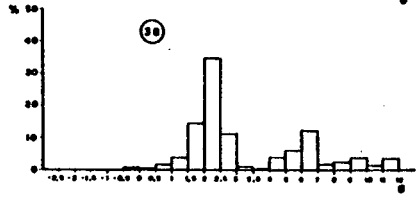
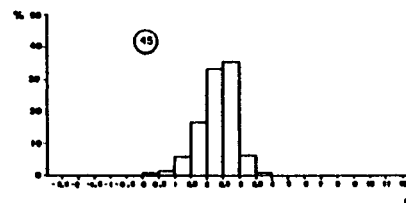
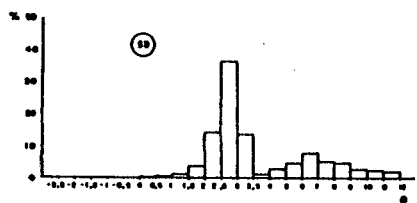
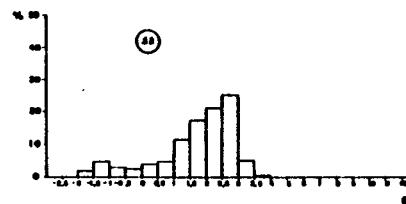
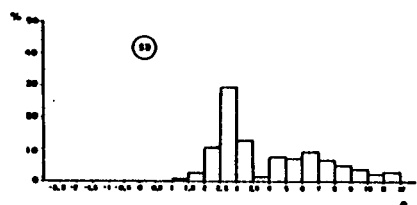
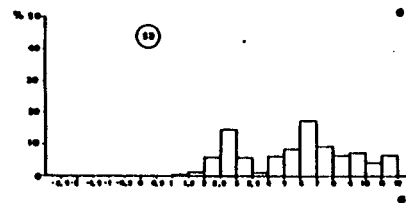
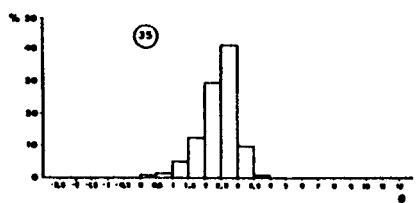
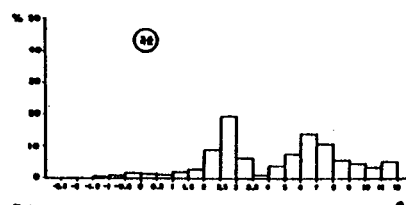
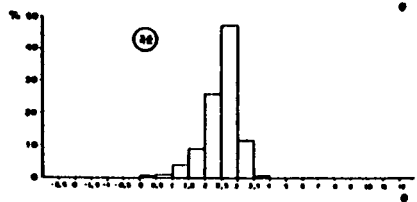
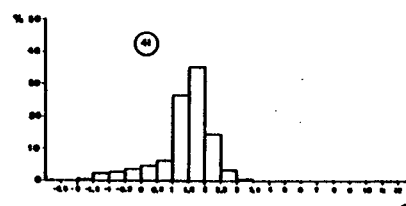
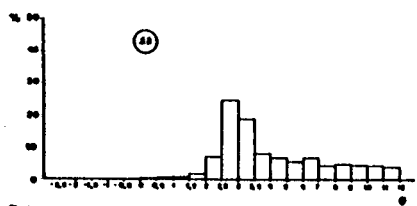
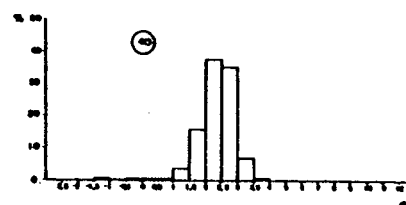
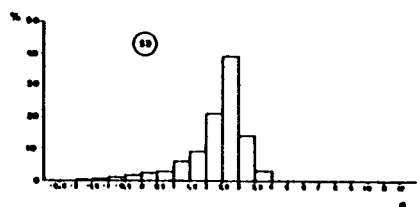
Anexo 03 - Estágios de maturidade textural e ambientes de sedimentação segundo Folk (1951 e 1968). Extraído de Mendes (1984).



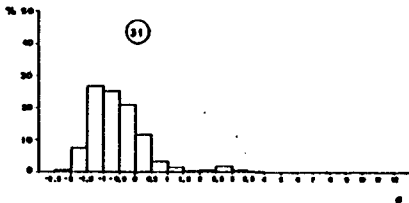
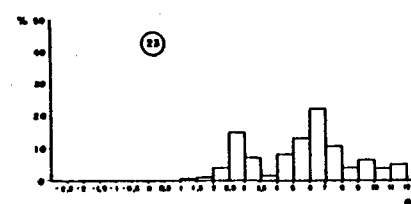
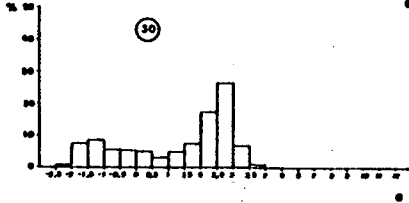
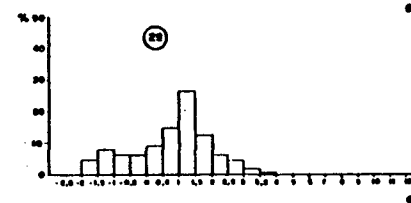
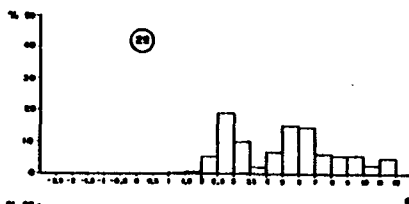
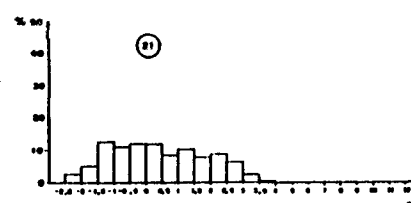
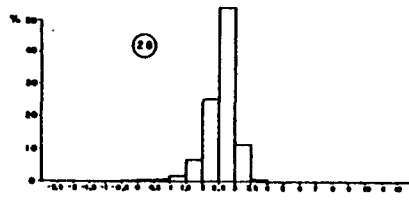
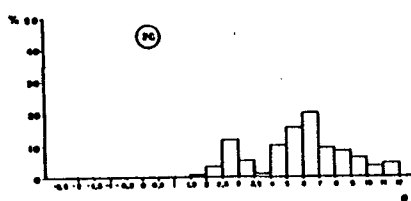
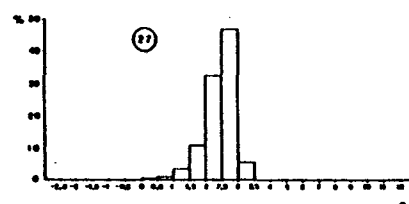
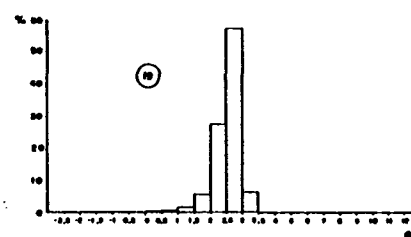
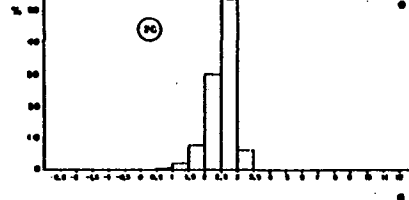
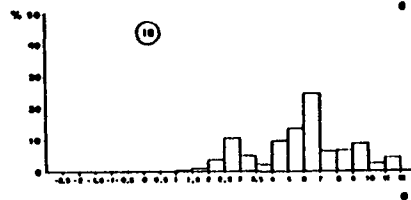
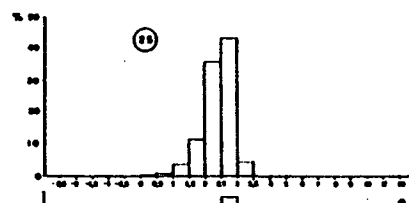
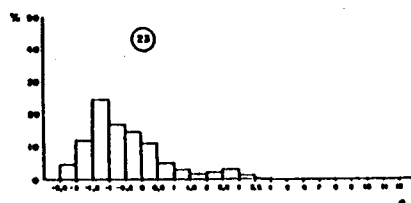
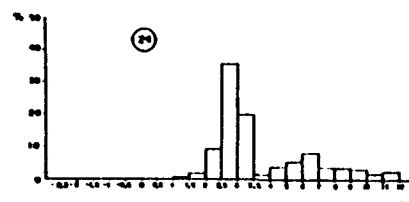
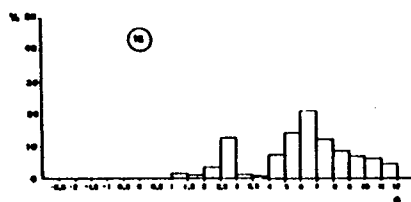
Anexo 04 - Histogramas de frequências simples dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.



Continua ...



Continua ...



Continua ...

ANEXO 05: Descrição da classificação textural segundo SHEPARD (1974), FOLK & WARD (1957), e a preliminar, realizada no campo, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina.

AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO VISUAL (FEITA NO CAMPO)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL POR SHEPARD (1954)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL POR FOLK & WARD, (1957).
01	Lama	Silte Argiloso	Silte médio, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.
02	Areia com lama	Areia siltosa	Areia muito fina, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, peltocúrtica.
03	Areia com lama	Areia siltosa	Silte grosso, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, leptocúrtica.
04	Areia	Areia siltosa	Areia muito fina, pobremente selecionada, assimetria muito positiva, extremamente leptocúrtica.
05	Areia	Arenosa	Areia grossa, pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.
05A	Areia	Arenosa	Areia grossa, moderadamente selecionada, aproximadamente simétrica, platicúrtica.
06	Lama	Silte argiloso	Silte médio, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.
07	Lama	Silte argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, assimetria positiva, leptocúrtica.
08	Lama com areia	Silte arenoso	Silte médio, muito pobremente selecionada, assimetria positiva, platicúrtica.
09	Areia com cascalho	Arenosa	Areia muito grossa, pobremente selecionada, assimetria positiva, platicúrtica.
10	Areia com lama	Areia siltosa	Areia muito fina, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, platicúrtica.
11	Lama	Silte argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, assimetria positiva, leptocúrtica.
12	Lama com areia	Areia siltosa	Silte fino, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, platicúrtica.
13	Areia	Arenosa	Areia fina, moderadamente selecionada, assimetria negativa, mesocúrtica.
14	Areia	Arenosa	Areia fina, moderadamente selecionada, assimetria negativa, mesocúrtica.
15	Areia	Arenosa	Areia fina, moderadamente selecionada, assimetria negativa, mesocúrtica.
16	Lama	Silte argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.
17	Areia com cascalho	Arenosa	Areia muito grossa, pobremente selecionada, assimetria muito positiva, leptocúrtica.
18	Lama	Silte areno-argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.

Continua...

Continuação ANEXO 05.

AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO VISUAL (FEITA NO CAMPO)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL POR SHEPARD (1954)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL POR FOLK & WARD, (1957).
19	Areia	Arenosa	Areia fina, bem selecionada, assimetria negativa, leptocúrtica.
20	Lama	Silte areno-argiloso	Silte médio, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.
21	Areia	Arenosa	Areia grossa, pobremente selecionada, assimetria positiva, platicúrtica.
22	areia	Arenosa	Areia grossa, pobremente selecionada, assimetria negativa, leptocúrtica.
23	Lama com areia	Silte arenoso	Silte médio, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, platicúrtica.
24	Areia com lama	Areia siltosa	Silte grosso, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, leptocúrtica.
25	Areia	Arenosa	Areia fina, bem selecionada, assimetria negativa, mesocúrtica.
26	Areia	Arenosa	Areia fina, bem selecionada, assimetria negativa, mesocúrtica.
27	Areia	Arenosa	Areia fina, bem selecionada, assimetria negativa, mesocúrtica.
28	Areia	Arenosa	Areia fina, bem selecionada, assimetria negativa, leptocúrtica.
29	Lama com areia	Silte arenoso	Silte médio, muito pobremente selecionada, assimetria positiva, platicúrtica.
30	Areia	Arenosa	Areia média, pobremente selecionada, assimetria muito negativa, platicúrtica.
31	Areia com cascalho	arenosa	Areia muito fina, moderadamente selecionada, assimetria positiva, mesocúrtica.
32	Areia	Arenosa	Areia fina, moderadamente selecionada, assimetria muito negativa, leptocúrtica.
33	Areia com lama	Areia siltosa	Silte grosso, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, mesocúrtica.
34	Areia	Arenosa	Areia fina, moderadamente selecionada, assimetria muito negativa, leptocúrtica.
35	Areia	Arenosa	Areia fina, moderadamente selecionada, assimetria negativa, leptocúrtica.
36	Areia com lama	Areia siltosa	Silte grosso, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, mesocúrtica.
37	Areia com lama	Areia siltosa	Silte grosso, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, leptocúrtica.
38	Areia com lama	Areia siltosa	Areia muito fina, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, mesocúrtica.
39	Lama	Silte Argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, leptocúrtica.
40	Areia	Arenosa	Areia fina, moderadamente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.

Continua...

Continuação ANEXO 05.

AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO VISUAL (FEITA NO CAMPO)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL POR SHEPARD (1954)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL POR FOLK & WARD, (1957).
41	Areia	Arenosa	Areia média, moderadamente selecionada, assimetria muito negativa, muito leptocúrtica..
42	Lana com areia	Areia siltosa	Silte médio, muito pobremente selecionada, assimetria positiva, platicúrtica.
43	Lana com areia	Silte areno-argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, platicúrtica.
44	Areia	Arenosa	Areia média, pobremente selecionada, assimetria muito negativa, leptocúrtica.
45	Areia	Arenosa	Areia fina, moderadamente selecionada, assimetria negativa, mesocúrtica.
46	Areia com lana	Areia siltosa	Silte grosso, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, mesocúrtica.
47	Areia com lana	Areia siltosa	Areia muito fina, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, platicúrtica.
48	Areia	Arenosa	Areia fina, bem selecionada, assimetria negativa, mesocúrtica.
49	Areia com lana	Areia siltosa	Silte grosso, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, platicúrtica.
50	Areia	Arenosa	Areia fina, muito bem selecionada, assimetria negativa, platicúrtica.
51	Areia	Arenosa	Areia fina, bem selecionada, assimetria negativa, mesocúrtica.
52	Areia	Arenosa	Areia fina, moderadamente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.
53	Lana	Silte areno-argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, platicúrtica.
54	Lana com areia	Silte areno-argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, muito platicúrtica.
55	Lana	Silte areno-argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.
56	Lana	Silte areno-argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.
57	Areia com lana	Areia siltosa	Areia muito fina, muito pobremente selecionada, assimetria positiva, mesocúrtica.
58	Areia	Arenosa	Areia média, moderadamente selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica.
59	Areia com lana	Areia siltosa	Silte grosso, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, leptocúrtica.
60	Areia com lana	Areia siltosa	Areia muito fina, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, mesocúrtica.
61	Lana	Silte argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, assimetria positiva, platicúrtica.

Continua...

Continuação ANEXO 05.

AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO VISUAL (FEITA NO CAMPO)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL POR SHEPARD (1954)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL POR FOLK & WARO, (1957).
62	Lana com areia	Silte arenoso	Silte grosso, muito pobremente selecionada, assimetria muito positiva, mesocúrtica.
63	Lana	Silte argiloso	Silte fino, muito pobremente selecionada, assimetria positiva, platicúrtica.

ANEXO 06: Valores absolutos e relativos para o grau de arredondamento dos sedimentos de fundo da lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	ARREDONDAMENTO									
	ANGULAR		SUBANGULAR		SUBARREDONDADO		ARREDONDADO		BEM ARREDONDADO	
	0 - 0,1		0,1 - 0,3		0,3 - 0,5		0,5 - 0,7		0,7 - 0,9	
	NÚMERO DE GRÃOS	%	NÚMERO DE GRÃOS	%	NÚMERO DE GRÃOS	%	NÚMERO DE GRÃOS	%	NÚMERO DE GRÃOS	%
01	66	16,5	119	29,75	99	24,75	77	19,25	39	9,75
02	54	13,5	134	33,5	117	29,25	65	16,25	30	7,5
03	121	30,25	114	28,5	99	24,75	47	11,75	19	4,75
04	37	9,25	125	31,25	133	33,5	84	21,0	20	5,0
05	235	58,74	127	31,75	33	8,25	5	1,25	0	0
05A	197	49,25	176	44,0	22	5,5	5	1,25	0	0
06	125	32,25	147	36,75	72	18,0	50	12,5	6	1,5
07	90	22,5	143	35,75	109	27,25	43	10,75	15	3,75
08	55	13,75	112	28,0	135	33,75	71	17,75	27	6,75
09	194	48,5	150	37,5	48	12,0	7	1,75	1	0,25
10	113	28,25	150	37,5	85	21,25	36	9,0	16	4,0
11	46	11,5	94	23,5	106	26,5	100	25,0	54	13,5
12	25	6,25	63	15,75	127	31,75	119	29,75	66	16,5
13	17	4,25	55	13,75	108	27,0	119	29,75	101	25,25
14	13	3,25	45	11,25	106	26,5	114	28,5	122	30,5
15	17	4,25	56	14,0	154	38,5	109	27,25	64	16,0
16	19	4,75	62	15,5	121	30,25	124	31,0	74	18,5
17	103	25,75	156	39,0	91	22,75	36	9,0	14	3,5
18	55	13,75	102	25,5	103	25,75	99	24,75	41	10,25
19	6	1,5	71	17,75	141	35,25	130	32,5	52	13,0
20	22	5,5	93	23,15	129	32,25	120	30,0	36	9,0
21	69	17,25	147	36,75	133	33,25	42	10,5	9	2,25
22	63	15,75	117	29,25	138	34,5	68	17,0	14	3,5
23	10	2,5	70	17,5	139	34,75	144	36,0	37	9,25
24	5	1,25	63	15,75	135	33,75	149	37,25	48	12,0
25	4	1,0	52	13,0	130	32,5	154	38,5	60	15,0
26	13	3,25	82	20,5	147	36,75	119	29,75	39	9,75
27	12	3,0	65	16,25	138	34,5	125	31,25	60	15,0

Continua...

Continuação ANEXO 06.

AMOSTRAS	ARREDONDAMENTO									
	ANGULAR		SUBANGULAR		SUBARREDONDADO		ARREDONDADO		BEM ARREDONDADO	
	0 - 0,1		0,1 - 0,3		0,3 - 0,5		0,5 - 0,7		0,7 - 0,9	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%	NÚMERO	%	NÚMERO	%	NÚMERO	%
	DE GRÃOS		DE GRÃOS		DE GRÃOS		DE GRÃOS		DE GRÃOS	
28	8	2,0	91	22,75	134	33,5	102	25,5	65	16,25
29	10	2,5	86	21,5	111	27,75	122	30,5	71	17,75
30	37	9,25	180	45,0	132	33,0	38	9,5	13	3,25
31	42	10,5	140	35,0	149	37,25	48	12,0	21,0	5,25
32	20	5,0	107	26,75	133	33,25	98	24,5	42,0	10,5
33	18	4,50	74	18,5	145	36,25	111	27,75	52	13,0
34	0	0	40	10,0	126	31,5	145	36,25	89	22,25
35	1	0,25	33	8,25	116	29,0	166	41,5	84	21,0
36	0	0	39	9,75	122	30,5	170	42,5	69	17,25
37	5	1,25	61	15,25	135	33,75	128	32,0	71	17,75
38	2	0,50	45	11,25	144	36,0	147	36,75	62	15,5
39	12	3,0	56	14,0	127	31,75	148	37,0	57	14,25
40	4	1,0	52	13,0	122	30,5	158	39,5	64	16,0
41	4	1,0	43	10,75	119	29,75	159	39,75	75	18,75
42	16	4,0	102	25,5	127	31,75	109	27,25	46	11,5
43	7	1,75	51	12,75	97	24,25	157	39,25	88	22,0
44	10	2,5	68	17,0	137	34,25	135	33,75	50	12,5
45	1	0,25	36	9,0	120	30,0	148	37,0	95	23,75
46	5	1,25	43	10,75	111	27,75	131	32,75	110	27,5
47	11	2,75	57	14,25	103	25,75	137	34,25	92	23,0
48	0	0	18	4,5	87	21,75	182	45,5	113	28,25
49	0	0	15	3,75	96	24,0	171	42,75	118	29,5
50	2	0,5	23	5,75	93	23,25	159	39,75	123	30,75
51	4	1,0	34	8,5	82	20,5	169	42,25	111	27,75
52	1	0,25	20	5,0	87	21,75	162	40,5	130	32,5
53	3	0,75	50	12,5	119	29,75	141	35,25	87	21,75
54	2	0,50	40	10,0	98	24,5	170	42,5	90	22,5
55	6	1,5	56	14,0	104	26,0	164	41,0	70	17,5
56	13	3,25	91	22,75	153	38,25	107	26,75	36	9,0

Continua...

Continuação ANEXO 06.

AMOSTRAS	ARREDONDAMENTO									
	ANGULAR		SUBANGULAR		SUBARREDONDADO		ARREDONDADO		SEM ARREDONDADO	
	0 - 0,1		0,1 - 0,3		0,3 - 0,5		0,5 - 0,7		0,7 - 0,9	
	NÚMERO DE GRÃOS	%	NÚMERO DE GRÃOS	%	NÚMERO DE GRÃOS	%	NÚMERO DE GRÃOS	%	NÚMERO DE GRÃOS	%
57	30	7,5	160	40,0	140	35,0	56	14,0	14	3,5
58	14	3,5	129	32,25	169	42,25	68	17,0	20	5,0
59	32	8,0	142	35,5	159	39,75	52	13,0	15	3,75
60	19	4,75	79	19,75	146	36,5	105	26,25	51	12,75
61	32	8,0	145	36,25	161	40,25	44	11,0	18	4,5
62	41	10,25	156	39,0	167	41,75	31	7,75	5	1,25
63	13	3,25	151	40,25	158	39,5	49	12,25	19	4,75

ANEXO 07: Valores absolutos e relativos para o grau de esfericidade dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	ESFERICIDADE									
	MUITO POBRE		POBRE		MÉDIA		BOA		MUITO BOA	
	0 - 0,1		0,1 - 0,3		0,3 - 0,5		0,5 - 0,7		0,7 - 0,9	
	Nº DE	%	Nº DE	%	Nº DE	%	Nº DE	%	Nº DE	%
	GRÃOS		GRÃOS		GRÃOS		GRÃOS		GRÃOS	
01	0	0	15	3,75	93	23,25	185	46,25	107	26,75
02	0	0	0	0	94	23,5	201	50,25	105	26,25
03	2	0,50	14	3,5	106	26,5	195	48,75	83	20,75
04	0	0	4	1,0	95	23,75	191	47,75	110	27,5
05	0	0	53	13,25	134	33,5	156	39,0	57	14,25
05A	0	0	39	9,75	109	27,25	185	46,25	67	16,75
06	0	0	13	3,25	75	18,75	190	47,5	122	30,5
07	0	0	6	1,5	88	22,0	193	48,25	113	28,25
08	0	0	6	1,5	67	16,75	199	49,75	128	32,0
09	1	0,25	54	13,5	105	26,25	156	39,0	84	21,0
10	2	0,50	33	8,25	103	25,75	176	44,0	86	21,5
11	0	0	20	5,0	73	18,25	170	42,5	137	34,25
12	0	0	10	2,5	57	14,25	169	42,25	164	41,0
13	0	0	17	4,25	54	13,5	153	38,25	176	44,0
14	0	0	15	3,75	66	16,5	150	37,5	169	42,25
15	0	0	5	1,25	70	17,5	181	45,25	144	36,0
16	0	0	2	0,50	53	13,25	199	49,75	146	36,5
17	1	0,25	32	8,0	111	27,75	177	44,25	79	19,75
18	0	0	3	0,75	77	19,25	202	50,5	118	29,5
19	0	0	11	2,75	81	20,25	194	48,5	114	28,5
20	0	0	16	4,0	73	18,25	206	51,5	105	26,25
21	1	0,25	41	10,25	126	31,5	174	43,5	58	14,5
22	0	0	25	6,25	99	24,75	184	46,0	92	23,0
23	0	0	14	3,5	85	21,25	202	50,5	99	24,75
24	0	0	11	2,75	81	20,25	201	50,25	107	26,75
25	0	0	10	2,5	74	18,5	206	51,5	110	27,5
26	1	0,25	6	1,5	81	20,25	242	60,5	70	17,5
27	0	0	12	3,0	74	18,5	225	56,25	89	22,25
28	0	0	0	0	64	16,0	222	55,5	114	28,5

Continua...

Continuação ANEXO 07.

AMOSTRAS	ESFERICIDADE									
	MUITO POBRE		POBRE		MÉDIA		BOA		MUITO BOA	
	0 - 0,1		0,1 - 0,3		0,3 - 0,5		0,5 - 0,7		0,7 - 0,9	
	Nº DE	%	Nº DE	%	Nº DE	%	Nº DE	%	Nº DE	%
	GRÃOS		GRÃOS		GRÃOS		GRÃOS		GRÃOS	
29	0	0	1	0,25	46	11,5	258	64,5	95	23,75
30	0	0	5	1,25	84	21,0	257	64,25	54	13,5
31	0	0	10	2,5	88	22,0	236	59,0	66	16,5
32	0	0	8	2,0	65	16,25	249	62,25	78	19,5
33	0	0	17	4,25	68	17,0	241	60,25	74	18,5
34	0	0	5	1,25	63	15,75	219	54,75	113	28,25
35	0	0	2	0,50	64	16,0	252	63,0	82	20,5
36	0	0	1	0,25	62	15,5	261	65,25	76	19,0
37	0	0	9	2,25	85	21,25	227	56,75	79	19,75
38	0	0	7	1,75	77	19,25	244	61,0	72	18,0
39	0	0	6	1,50	74	18,5	230	57,5	90	22,5
40	0	0	4	1,0	98	24,5	233	58,25	65	16,25
41	0	0	3	0,75	76	19,0	229	57,25	92	23,0
42	0	0	12	3,0	97	24,25	225	56,25	66	16,5
43	0	0	19	2,25	89	22,25	198	49,5	104	26,0
44	0	0	15	3,75	95	23,75	207	51,75	83	20,75
45	0	0	12	3,0	90	22,5	207	51,75	91	22,75
46	0	0	21	5,25	98	24,5	179	44,75	102	25,5
47	0	0	14	3,5	96	24,0	182	45,5	108	27,0
48	0	0	11	2,75	90	22,5	187	46,75	112	28,0
49	0	0	8	2,0	72	18,0	190	47,5	130	32,5
50	0	0	20	5,0	90	22,5	195	48,75	95	23,75
51	1	0,25	16	4,0	79	19,75	196	49,0	108	27,0
52	0	0	11	2,75	94	23,5	174	43,5	121	30,25
53	0	0	8	2,0	92	23,0	198	49,5	102	25,5
54	1	0,25	9	2,25	84	21,0	229	57,25	77	19,25
55	1	0,25	12	3,0	82	20,5	216	54,0	89	22,25
56	1	0,25	26	6,5	95	23,75	224	56,0	54	13,5
57	2	0,50	24	6,0	114	28,5	215	53,75	45	11,25
58	0	0	16	4,0	121	30,25	211	52,75	52	13,0
59	2	0,50	26	6,5	117	29,25	220	55,0	35	8,75
60	1	0,25	21	5,25	89	22,25	219	54,75	70	17,5
61	1	0,25	21	5,25	96	24,0	229	57,25	53	13,25
62	4	1,0	24	6,0	106	26,5	222	55,5	44	11,0
63	0	0	17	4,25	88	22,0	227	56,75	68	17,0

ANEXO 8 Valores absolutos e relativos para a textura superficial dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	TEXTURA SUPERFICIAL											
	SACAROIDE				MAMELONADO				LISO			
	FOSCO		FOLIDO		FOSCO		FOLIDO		FOSCO		FOLIDO	
	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%
01	53	13,25	74	18,5	50	12,5	161	40,25	29	7,25	33	8,25
02	34	8,5	83	20,75	30	7,5	175	43,75	17	4,25	61	15,25
03	78	19,5	90	22,5	14	3,5	140	35,0	4	1,0	74	18,5
04	20	5,0	93	23,25	12	3,0	179	44,75	8	2,0	88	22,0
05	189	47,25	84	21,0	40	10,0	82	20,5	2	0,50	3	0,75
05A	101	25,25	112	28,0	48	12,0	131	32,75	2	0,50	6	1,50
06	40	10,0	121	30,25	16	4,0	156	39,0	7	1,75	60	15,0
07	42	10,5	94	23,5	17	4,25	169	42,25	5	1,25	73	18,25
08	17	4,25	70	17,5	25	6,25	201	50,25	8	2,0	79	19,75
09	84	21,0	142	35,5	21	5,25	130	32,5	6	1,5	17	4,25
10	52	13,0	95	23,75	40	10,0	154	38,5	7	1,75	52	13,0
11	20	5,0	59	14,75	27	6,75	168	42,0	17	4,25	109	27,25
12	21	5,25	37	9,25	20	5,0	163	40,75	21	5,25	138	34,5
13	5	1,25	47	11,75	26	6,5	150	37,5	29	7,25	143	35,75
14	9	2,25	28	7,0	14	3,5	163	40,75	18	4,5	168	42,0
15	8	2,0	37	9,25	20	5,0	192	48,0	16	4,0	127	31,75
16	15	3,75	57	14,25	21	5,25	151	37,75	20	5,0	136	34,0
17	56	14,0	108	27,0	57	14,25	138	34,5	12	3,0	29	7,25
18	41	10,25	65	16,25	30	7,5	152	38,0	17	4,25	95	23,75
19	13	3,25	32	8,0	28	7,0	160	40,0	32	8,0	135	33,75
20	26	6,5	55	13,75	38	9,5	137	34,25	23	5,75	121	30,25
21	70	17,5	89	22,25	83	20,75	114	28,5	10	2,5	34	8,5
22	59	14,75	69	17,25	84	21,0	126	31,5	13	3,25	49	12,25
23	22	5,5	51	12,75	21	5,25	132	33,0	31	7,75	143	35,75
24	11	2,75	37	9,25	38	9,5	145	36,25	56	14,0	113	28,5
25	8	2,0	24	6,0	49	12,25	144	36,0	47	11,75	128	32,0
26	15	3,75	63	15,75	22	5,5	164	41,0	21	5,25	115	28,75
27	5	1,25	48	12,0	28	7,0	162	40,5	21	5,25	136	34,0
28	11	2,75	53	13,25	19	4,75	163	40,75	10	2,5	144	36,0
29	15	3,75	76	19,0	6	1,5	155	38,75	9	2,25	139	34,75

Continua...

Continuação ANEXO 8.

AMOSTRAS	TEXTURA SUPERFICIAL											
	SACARÓIDE				MAMELONADO				LISO			
	FOSCO		POLIDO		FOSCO		POLIDO		FOSCO		POLIDO	
	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%	Nº DE GRÃOS	%
30	63	15,75	129	32,25	31	7,75	124	31,0	4	1,0	49	12,25
31	48	12,0	119	29,75	38	9,5	146	36,5	5	1,25	44	11,0
32	24	6,0	107	26,75	17	4,25	144	36,0	4	1,0	104	26,0
33	33	8,25	58	14,5	17	4,25	167	41,75	10	2,5	115	28,75
34	5	1,25	40	10,0	18	4,5	143	35,75	33	8,25	161	40,25
35	6	1,5	25	6,25	21	5,25	145	36,25	22	5,5	181	45,25
36	2	0,50	37	9,25	20	5,0	132	33,0	25	6,25	184	46,0
37	10	2,5	52	13,0	16	4,0	144	36,0	29	7,25	149	37,25
38	7	1,75	28	7,0	12	3,0	162	40,5	19	4,75	172	43,0
39	17	4,25	51	12,75	29	7,25	140	35,0	15	3,75	148	37,0
40	10	2,5	49	12,25	16	4,0	132	33,0	23	5,75	170	42,5
41	6	1,5	50	12,5	10	2,5	145	36,25	16	4,0	173	43,25
42	19	4,75	106	26,5	4	1,0	146	36,5	8	2,0	117	29,25
43	15	3,75	38	9,5	24	6,0	120	30,0	22	5,5	181	45,25
44	21	5,25	64	16,0	19	4,75	152	38,0	18	4,5	126	31,5
45	8	2,0	28	7,0	50	12,5	134	33,5	45	11,25	135	33,75
46	12	3,0	28	7,0	39	9,75	128	32,0	34	8,5	159	39,75
47	17	4,25	47	11,75	28	7,0	117	29,25	32	8,0	159	39,75
48	5	1,25	19	4,75	34	8,5	124	31,0	38	9,5	180	45,0
49	4	1,0	13	3,25	30	7,5	130	32,5	35	8,75	188	47,0
50	4	1,0	27	6,75	19	4,75	139	34,75	33	8,25	178	44,5
51	7	1,75	34	8,5	23	5,75	126	31,5	27	6,75	183	45,75
52	3	0,75	32	8,0	20	5,0	120	30,0	33	8,25	192	48,0
53	7	1,75	43	10,75	16	4,0	157	39,25	21	5,25	156	39,0
54	3	0,75	36	9,0	16	4,0	177	44,25	17	4,25	151	37,75
55	11	2,75	64	16,0	16	4,0	173	43,25	18	4,5	118	29,5
56	17	4,25	112	28,0	21	5,25	177	44,25	9	2,25	64	16,0
57	55	13,75	154	38,5	30	7,5	110	27,5	6	1,5	45	11,25
58	26	6,5	134	33,5	32	8,0	142	35,5	9	2,25	57	14,25
59	47	11,75	137	34,25	45	11,25	128	32,0	5	1,25	38	9,5
60	16	4,0	93	23,25	21	5,25	166	41,5	15	3,75	89	22,25
61	40	10,0	157	39,25	30	7,5	128	32,0	6	1,5	39	9,75
62	49	12,25	183	45,75	33	8,25	108	27,0	9	2,25	18	4,5
63	16	4,0	166	41,5	21	5,25	152	38,0	5	1,25	40	10,0

ANEXO 09: Descrição dos atributos de morfoscopia e maturidade textural, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE TEXTURAL (FOLK, 1951)
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBIRN & SLOSS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA et al., 1955)	
01	Silte Médio	Subangular a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Imaturo(IT)*
02	Areia Muito Fina	Subangular a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Submaturo (IT)
03	Silte Grosso	Angular a Subangular	Boa a Média	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Submaturo
04	Areia Muito Fina	Subarredondado a Subangular	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Submaturo (IT)
05	Areia Grossa	Angular a Subangular	Boa a Média	Sacaroide Fosco a Polido	Submaturo
05A	Areia Grossa	Angular a Subangular	Boa a Média	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
06	Silte Médio	Subangular a Angular	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Imaturo
07	Silte Fino	Subangular a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
08	Silte Médio	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
09	Areia Muito Grossa	Angular a Subangular	Boa a Média	Sacaroide Polido a Mamelonado Polido	Submaturo
11	Silte Fino	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
12	Silte Médio	Subarredondado a arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Imaturo (IT)
13	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Muito Boa a Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
14	Areia Fina	Bem Arredondado a Arredondado	Muito Boa a Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
15	Areia Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo

Continua...

Continuação ANEXO 09.

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBIRN & SLOSS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA et al., 1955)	TEXTURAL (FOLK, 1951)
16	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo (IT)
17	Areia Muito Grossa	Subangular a Angular	Boa a Média	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
18	Silte Fino	Subarredondado a Subangular	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo (IT)
19	Areia Fina	Subarredondado a Subangular	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
20	Silte Médio	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo (IT)
21	Areia Grossa	Subangular a Subarredondado	Boa a Média	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
22	Areia Grossa	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Mamelonado Polido a Fosco	Submaturo
23	Silte Médio	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo (IT)
24	Silte Grosso	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo (IT)
25	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
26	Areia Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
27	Areia Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
28	Areia Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
29	Silte Médio	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo (IT)
30	Areia Média	Subangular a Subarredondado	Boa a Média	Sacaroide Polido a Mamelonado Polido	Submaturo (IT)

Continua...

Continuação ANEXO 09.

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE TEXTURAL (FOLK, 1951)
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBEIN & SLOSS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA et al., 1955)	
31	Areia Muito Grossa	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
32	Areia Fina	Subarredondado a Subangular	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
33	Silte Grosso	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido Liso Polido	Imaturo(IT)
34	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
35	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
36	Silte Grosso	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
37	Silte Grosso	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
38	Areia Muito Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
39	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
40	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
41	Areia Média	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Submaturo
42	Silte Médio	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
43	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
44	Areia Média	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Mamelonado Polido a Liso Polido	Submaturo
45	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo

Continua...

Continuação ANEXO 09.

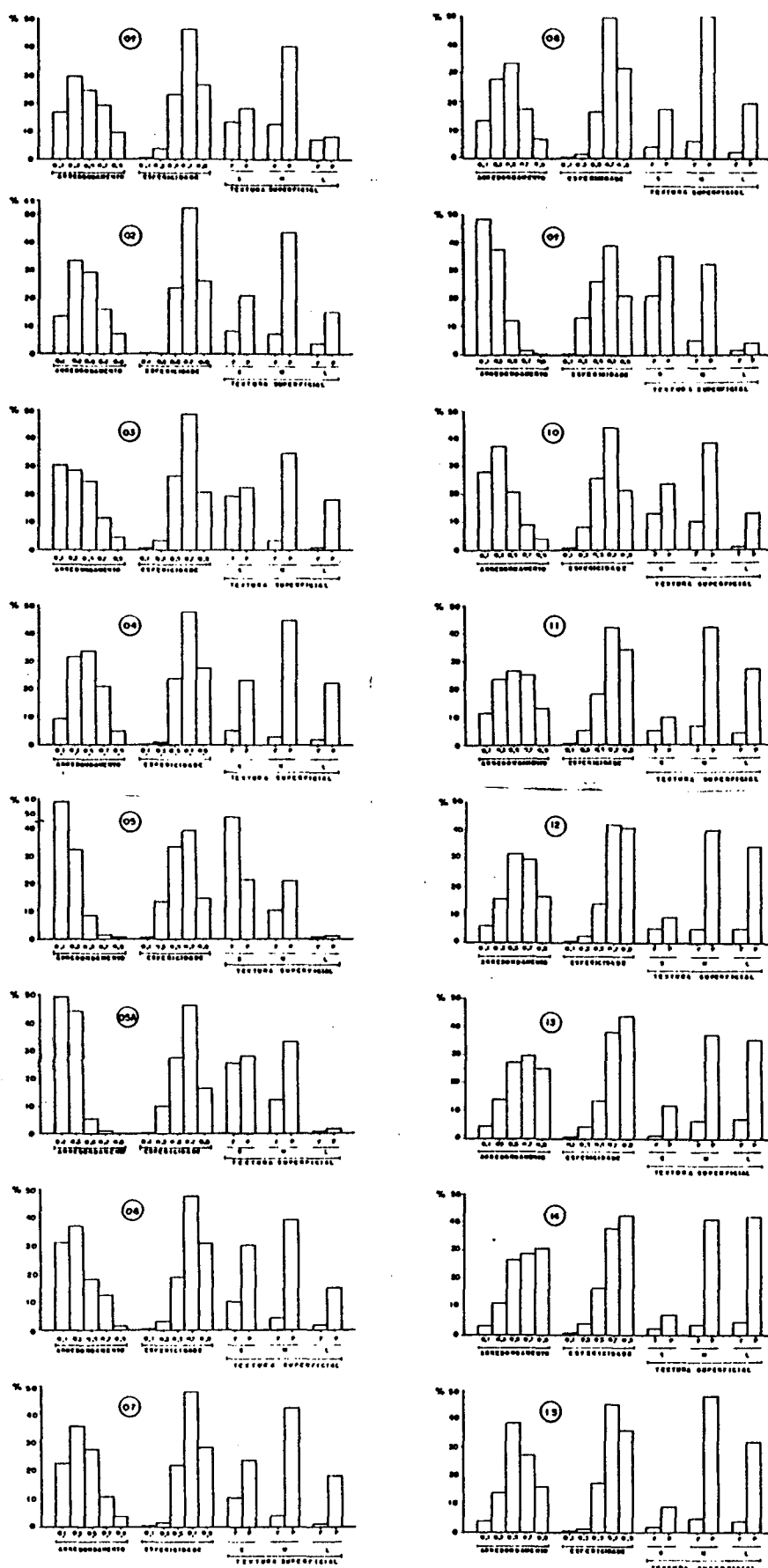
AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE TEXTURAL (FOLK, 1951)
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTICORN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBIRN & SLOSS, 1963; PETTICORN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA et al., 1955)	
46	Silte Grosso	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
47	Areia Muito Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
48	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
49	Silte Grosso	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
50	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
51	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
52	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
53	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
54	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
55	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
56	Silte Fino	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Mamelonado polido Sacaroide polido	Imaturo(IT)
57	Areia Muito Fina	Subangular a Subarredondado	Boa a Média	Sacaroide polido a Mamelonado polido	Submaturo
58	Areia Média	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Sacaroide Polido a Mamelonado Polido	Submaturo
59	Silte Grosso	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Sacaroide polido a Mamelonado polido	Submaturo
60	Areia Muito Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Submaturo (IT)

Continua...

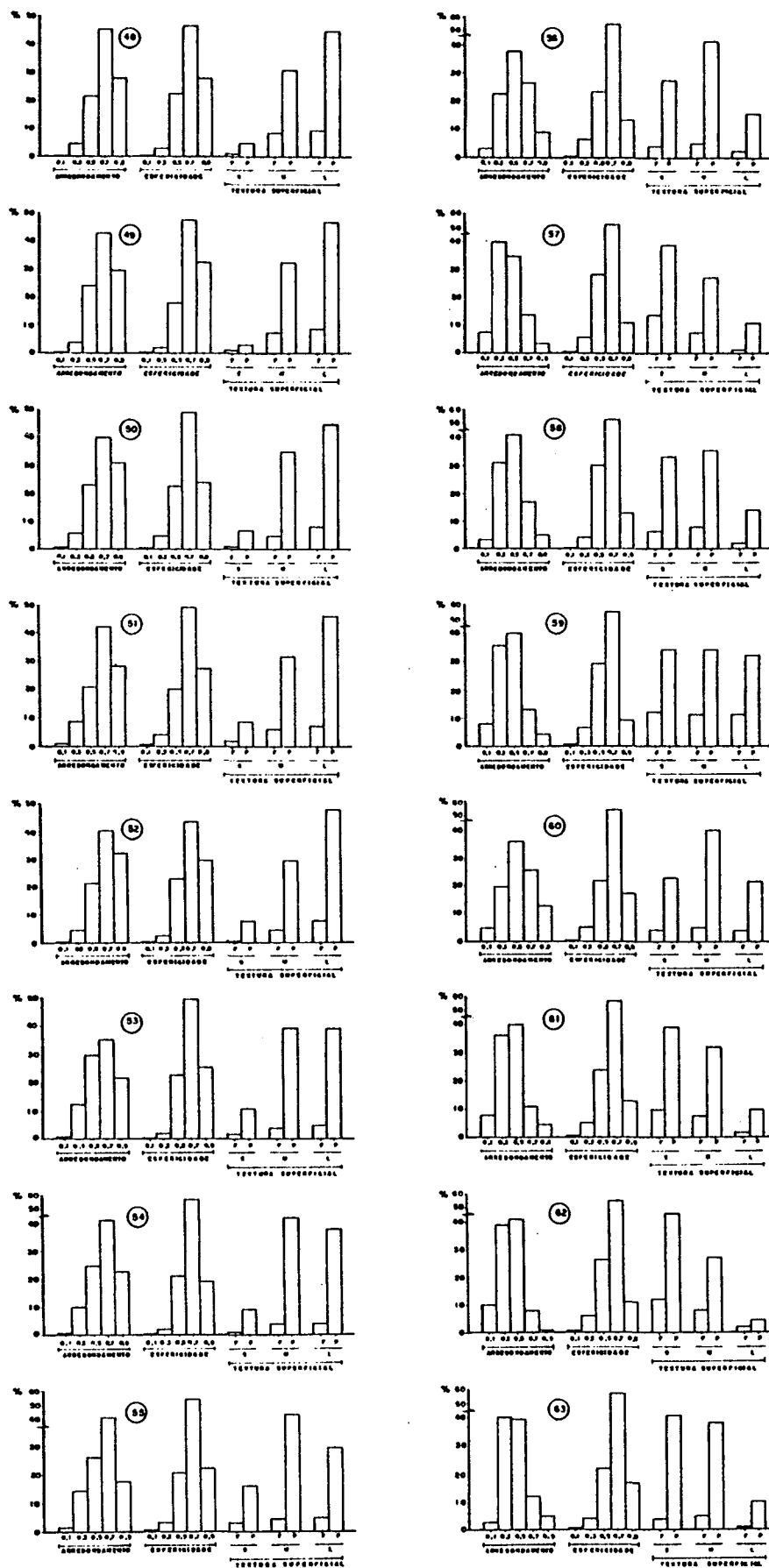
Continuação ANEXO 09

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCÓPIA			MATURIDADE
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBIRN & SLOSS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA et al., 1955)	TEXTURAL (FOLK, 1951)
61	Silte Fino	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Sacaróide polido Mamelonado polido	Imaturo
62	Silte Grosso	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Sacaróide polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
63	Silte Fino	Subangular a Subarredondado	Boa a Média	Sacaróide polido a Mamelonado polido	Imaturo

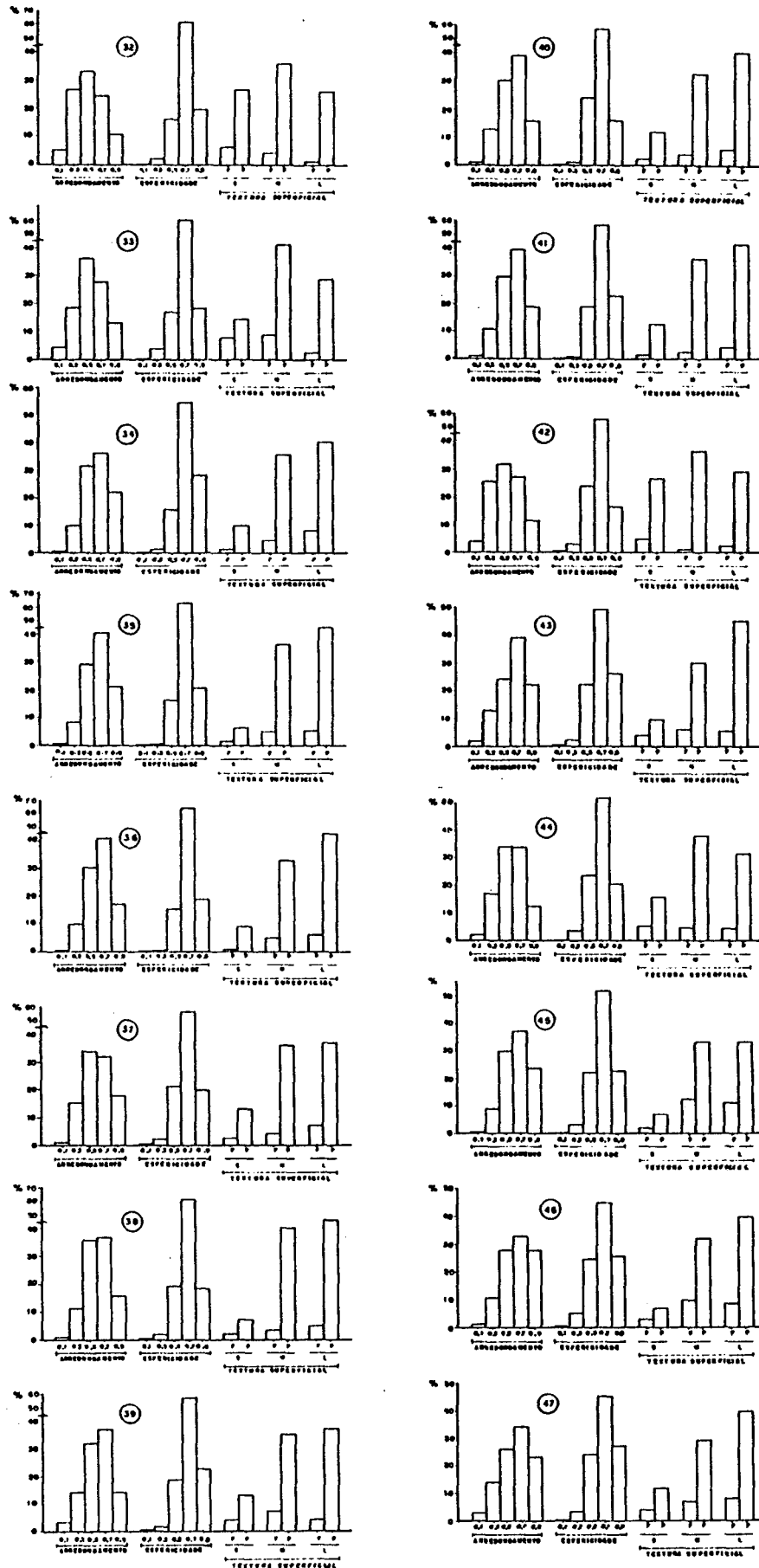
(IT)= inversão textural.



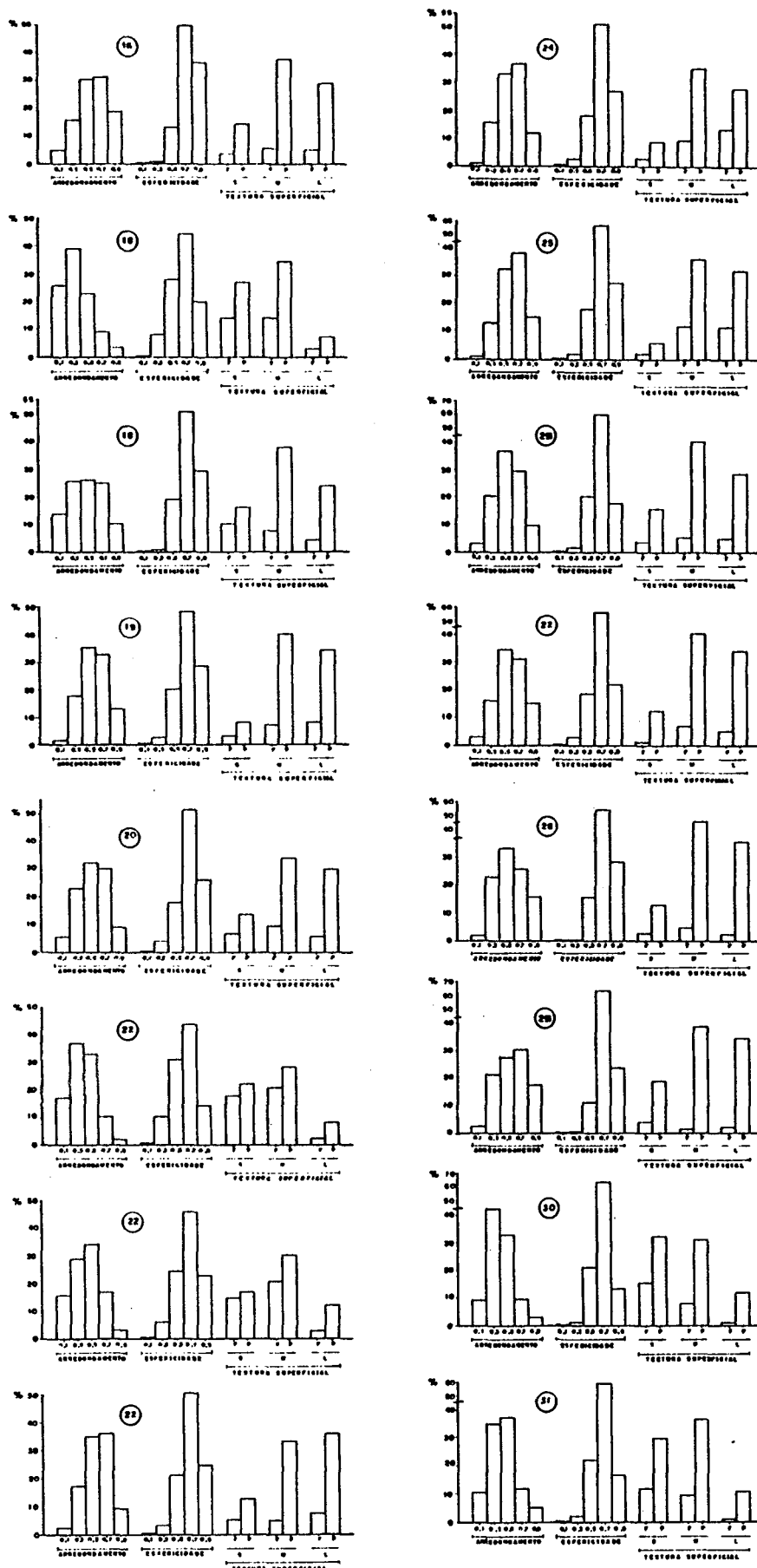
Anexo 10 - Histogramas de frequências simples para os atributos de morfoscopia dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.



Continua ...



Continua ...



ANEXO 11: Profundidades, classes texturais e valores totais em porcentagem de seixo, grânulo, areia, para a facies arenosa dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina.

AMOSTRA	PROFUNDIDADE (M)	% SEIXO	% GRÂNULO	% AREIA	TEXTURAL
05	0,80	0,44	15,39	84,17	AG
05A	0,20	-	3,33	96,67	AG
09	0,10	2,04	37,73	60,23	AMG
13	3,50	-	-	100,00	AF
14	1,70	-	-	100,00	AF
15	1,00	-	-	100,00	AF
17	0,10	4,64	36,84	58,22	AMG
19	2,00	-	-	100,00	AF
21	0,50	2,86	17,70	79,44	AG
22	4,00	-	12,52	87,48	AG
25	1,50	-	-	100,00	AF
26	0,80	-	-	100,00	AF
27	1,00	-	-	100,00	AF
28	3,50	-	-	100,00	AF
30	1,50	0,80	15,97	83,23	AM
31	0,50	0,37	34,13	65,50	AMG
32	2,00	-	0,75	99,25	AF
34	2,50	-	-	100,00	AF
35	1,00	-	-	100,00	AF
40	3,00	-	0,18	99,82	AF
41	0,50	-	2,46	97,54	AM
44	2,00	-	6,48	93,57	AM
45	1,50	-	-	100,00	AF
48	2,00	-	0,09	99,91	AF
50	1,00	-	-	100,00	AF
51	2,50	-	0,05	99,95	AF
52	1,50	-	-	100,00	AF
58	0,50	-	1,31	98,69	AM

AMG= areia muito grossa; AG= areia grossa; AM= areia média; AF= areia fina.

ANEXO 12: Profundidades, classes texturais, e valores totais em porcentagem de grânulo, areia, silte, e argila, para a fácies areia siltosa dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	PROFUNDIDADE (M)	% GRÂNULO	% AREIA	% SILTE	% ARGILA	CLASSE TEXTURAL
02	1,0	0,08	69,41	18,01	12,50	AMF
03	1,0	-	64,70	19,94	15,36	SG
04	0,70	-	78,94	13,30	7,76	AMF
10	4,0	1,40	69,33	23,93	6,74	AMF
12	5,50	-	45,82	34,33	19,85	SM
24	2,50	-	68,65	20,70	10,65	SG
33	4,50	-	60,31	22,72	16,97	SG
36	5,50	-	56,88	29,92	13,20	SG
37	5,50	-	69,07	19,64	11,29	SG
38	5,20	-	65,71	23,47	10,82	AMF
42	4,30	0,34	45,11	36,0	18,55	SM
46	5,50	-	61,50	25,71	12,79	SG
47	4,50	-	60,07	28,35	11,58	AMF
49	4,0	-	52,18	26,68	21,14	SG
57	2,0	0,22	55,32	35,19	9,27	AMF
59	1,50	0,54	57,60	32,17	9,69	SG
60	2,0	-	68,22	23,39	8,38	AMF

AMF= areia muito fina; SG= silte grosso; SM= silte médio.

ANEXO 13: Profundidades, classes texturais e valores em porcentagem de grânulo, areia, silte, argila, para a facies silte arenoso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	PROFUNDI- DADE (M)	% GRÂNULO	% AREIA	% SILTE	% ARGILA	CLASSE TEXTURAL
08	4,50	-	33,31	48,04	18,65	SM
23	5,20	-	28,15	53,09	18,76	SM
29	6,0	-	37,75	43,26	18,99	SM
62	1,50	0,08	38,82	46,03	14,35	SG

ANEXO 14: Profundidades, classes texturais e valores em porcentagem de areia, silte e argila, para a facies silte areno-argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	PROFUNDI- DADE (M)	% AREIA	% SILTE	% ARGILA	CLASSE TEXTURAL
18	7,0	22,94	54,72	22,34	SF
20	5,50	22,49	54,94	22,57	SM
43	4,50	29,01	46,17	24,82	SF
53	5,0	24,13	48,16	27,71	SF
54	5,50	28,69	43,83	27,48	SF
55	5,0	20,21	50,95	28,84	SF
56	4,0	21,25	57,06	21,69	SF

SM= silte médio; SF= silte fino

ANEXO 15: Profundidades, classes texturais e valores em porcentagem de areia, silte e argila, para a facies silte argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	PROFUNDI- DADE (M)	% AREIA	% SILTE	% ARGILA	CLASSE TEXTURAL
01	0,80	18,25	55,42	26,32	SM
06	3,50	18,96	60,45	20,59	SM
07	5,20	13,73	61,96	24,31	SF
11	7,10	4,65	70,21	25,14	SF
16	4,50	18,62	54,77	26,61	SF
39	4,50	15,55	58,72	25,73	SF
61	1,50	5,02	69,41	25,57	SF
63	1,50	8,14	68,84	23,02	SF

SM= silte médio; SF= silte fino.

ANEXO 16: Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de FOLK & WARD (1957), para a facies arenosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	MEDIANA (Mdø)	MÉDIA ARITMÉTICA (Mzø)	DESVIO PADRÃO	ASSIMETRIA (Sk _i)	CURTOSE (K _G)
05	0,173	0,121	1,075	-0,024	0,991
05A	0,254	0,290	0,780	0,042	0,838
09	-0,196	-0,111	1,487	0,176	0,813
13	2,334	2,279	0,568	-0,213	0,980
14	2,389	2,314	0,572	-0,264	1,035
15	2,445	2,368	0,548	-0,266	1,046
17	-0,747	-0,593	1,172	0,332	1,259
19	2,625	2,562	0,409	-0,257	1,086
21	0,267	0,398	1,522	0,114	0,806
22	1,031	0,725	1,274	-0,280	1,135
25	2,468	2,440	0,445	-0,196	0,954
26	2,591	2,531	0,419	-0,261	1,013
27	2,525	2,474	0,450	-0,246	0,972
28	2,646	2,583	0,446	-0,208	1,172
30	2,039	1,279	1,718	-0,555	0,685
31	-0,691	-0,629	0,770	0,182	1,027
32	2,576	2,402	0,821	-0,404	1,476
34	2,607	2,537	0,504	-0,229	1,146
35	2,514	2,436	0,562	-0,228	1,116
40	2,400	2,381	0,503	-0,061	0,995
41	1,548	1,436	0,801	-0,319	1,531
44	2,038	1,797	1,188	-0,427	1,241
45	2,378	2,327	0,566	-0,175	1,049
48	2,335	2,311	0,492	-0,131	0,986
50	2,583	2,544	0,348	-0,164	0,804
51	2,505	2,477	0,422	-0,205	0,956
52	2,174	2,151	0,532	-0,096	0,986
58	0,960	1,004	0,861	0,058	1,006

ANEXO 17: Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de FOLK & WARD (1957), para a facies areia-siltosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	MEDIANA (Mdø)	MÉDIA ARITMÉTICA (MZø)	DESVIO PADRÃO	ASSIMETRIA (SKi)	CURTOSE (KG)
02	2,699	3,948	2,936	0,637	1,261
03	2,892	4,297	2,894	0,697	1,090
04	2,773	3,460	1,937	0,672	3,345
10	3,125	3,635	2,199	0,372	2,117
12	4,327	5,145	2,838	0,445	0,789
24	3,075	4,145	2,199	0,758	1,205
33	3,435	4,760	2,672	0,715	1,028
36	3,273	4,461	2,451	0,702	0,916
37	2,931	4,132	2,325	0,768	1,128
38	2,445	3,676	2,484	0,771	1,027
42	5,044	5,277	3,069	0,146	0,880
46	3,015	4,327	2,510	0,755	0,931
47	2,684	3,929	2,612	0,709	0,851
49	3,436	4,927	2,884	0,703	0,783
57	3,324	3,786	2,899	0,268	0,948
59	3,222	4,017	2,589	0,479	1,301
60	2,734	3,768	2,531	0,600	1,006

ANEXO 18: Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de FOLK & WARD (1957) para a facies silte arenoso dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	MEDIANA (Mdø)	MÉDIA ARITMÉTICA (MZø)	DESVIO PADRÃO	ASSIMETRIA (SKi)	CURTOSE (KG)
08	5,353	5,471	2,725	0,152	0,772
23	6,024	5,865	2,740	0,044	0,871
29	5,172	5,493	2,758	0,258	0,876
62	4,254	4,796	2,771	0,309	0,975

ANEXO 19: Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de FOLK & WARD (1957), para a facies silte areno-argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	MEDIANA (Mdø)	MÉDIA ARITMÉTICA (MZø)	DESVIO PADRÃO	ASSIMETRIA (SKi)	CURTOSE (KG)
18	6,159	6,027	2,730	0,013	0,966
20	6,097	5,963	2,713	0,036	0,945
43	6,186	6,092	2,989	0,042	0,775
53	6,367	6,185	2,909	-0,017	0,822
54	6,217	6,373	3,149	0,076	0,618
55	6,778	6,387	2,797	-0,097	0,889
56	6,192	6,023	2,649	0,015	0,984

ANEXO 20: Variação dos parâmetros estatísticos granulométricos de FOLK & WARD (1957), para a facies silte argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRA	MEDIANA (Mdø)	MÉDIA ARITMÉTICA (MZø)	DESVIO PADRÃO	ASSIMETRIA (SKi)	CURTOSE (KG)
01	6,311	6,216	2,919	0,035	0,936
06	6,063	5,953	2,589	0,037	1,077
07	6,399	6,638	2,649	0,143	1,344
11	6,563	6,879	2,178	0,251	1,103
16	6,471	6,243	2,853	-0,020	0,920
39	6,487	6,591	2,609	0,073	1,133
61	6,464	6,543	2,300	0,184	0,878
63	6,448	6,541	2,385	0,112	0,103

ANEXO 21: Descrição da classe textural, dos atributos de morfoscopia e dos índices de maturidade textural, para a facies arenosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE TEXTURAL (FOLK, 1951)
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBEIN & SLOSS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA ET AL., 1955)	
05	Areia Grossa	Angular a Subangular	Boa a Média	Sacaroide Fosco a Polido	Submaturo
05A	Areia Grossa	Angular a Subangular	Boa a Média	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
09	Areia Média Grossa	Angular a Subangular	Boa a Média	Sacaroide Polido a Mamelonado Polido	Submaturo
13	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Muito Boa a Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
14	Areia Fina	Bem Arredondado a Arredondado	Muito Boa a Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
15	Areia Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
17	Areia Média Grossa	Subangular a Angular	Boa a Média	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
19	Areia Fina	Subarredondado a Subangular	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
21	Areia Grossa	Subangular a Subarredondado	Boa a Média	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
22	Areia Grossa	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Mamelonado Polido a Fosco	Submaturo
25	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
26	Areia Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
27	Areia Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo
28	Areia Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Liso Polido	Supermaturo

Continua...

Continuação ANEXO 21.

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE TEXTURAL (FOLK, 1951)
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBEIN & SLOSS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA ET AL., 1955)	
30	Areia Média	Subangular a Subarredondado	Boa a Média	Sacaroide Polido a Mamelonado Polido	Submaturo (IT)*
31	Areia Média Grossa	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
32	Areia Fina	Subarredondado a Subangular	Boa a Muito Boa	Mamelonado Polido a Sacaroide Polido	Submaturo
34	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Sacaroide Polido	Supermaturo
35	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
36	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
40	Areia Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
41	Areia Média	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Submaturo
44	Areia Média	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Mamelonado Polido a Liso Polido	Submaturo
45	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
48	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
50	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
51	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
52	Areia Fina	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado Polido	Supermaturo
58	Areia Média	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Sacaroide Polido a Mamelonado Polido	Submaturo

(IT)= inversão textural.

ANEXO 22: Descrição da classe textural, dos atributos de morfoscopia e dos índices de maturidade textural, para a facies areia siltosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE TEXTURAL (FOLK, 1951)
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBEIN & SLOSS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA et al., 1955)	
02	Areia Muito Fina	Subangular a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Submaturo (IT)*
03	Silte Grosso	Angular a Subangular	Boa a Média	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Submaturo
04	Areia Muito Fina	Subarredondado a Subangular	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Submaturo (IT)
10	Areia Muito Fina	Subangular a Angular	Boa a Média	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Submaturo
12	Silte Médio	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo (IT)
24	Silte Grosso	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo (IT)
33	Silte Grosso	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido Liso Polido	Imaturo (IT)
36	Silte Grosso	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo (IT)
37	Silte Grosso	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo (IT)
38	Areia Muito Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo (IT)
42	Silte Médio	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo (IT)
46	Silte Grosso	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo (IT)
47	Areia Muito Fina	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo (IT)
49	Silte Grosso	Arredondado a Bem Arredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo (IT)
57	Areia Muito Fina	Subangular a Subarredondado	Boa a Média	Sacaroide polido a Mamelonado polido	Submaturo
59	Silte Grosso	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Sacaroide polido a Mamelonado polido	Submaturo
60	Areia Muito Fina	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Submaturo (IT)

(IT) = inversão textural.

ANEXO 23: Descrição da classe textural, dos atributos de morfoscopia e dos índices de maturidade textural, para a facies silte arenoso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE TEXTURAL (FOLK, 1951)
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBEIN & SLOSS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA et al., 1955)	
08	Silte Médio	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)*
23	Silte Médio	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
29	Silte Médio	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
62	Silte Grosso	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Sacaróide polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)

* (IT) = inversão textural.

ANEXO 24: Descrição da classe textural, dos atributos de morfoscopia e dos índices de maturidade textural, para a facies silte areno-argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE TEXTURAL (FOLK, 1951)
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBEIN & SLOSS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA et al., 1955)	
18	Silte Fino	Subarredondado a Subangular	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)*
20	Silte Médio	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
43	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
53	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
54	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Média	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
55	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
56	Silte Fino	Subarredondado a Arredondado	Boa a Média	Mamelonado polido Sacaroide polido	Imaturo(IT)

*(IT) = inversão textural.

ANEXO 25: Descrição da classe textural, dos atributos de morfoscopia e dos índices de maturidade textural, para a facies silte argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

AMOSTRAS	CLASSE TEXTURAL (FOLK & WARD, 1957)	ATRIBUTOS DE MORFOSCOPIA			MATURIDADE TEXTURAL (FOLK, 1951)
		ARREDONDAMENTO (KRUMBEIN & PETTIJOHN, 1938)	ESFERICIDADE (KRUMBEIN & SLOGS, 1963; PETTIJOHN, 1963)	TEXTURA SUPERFICIAL (BIGARELLA et al., 1955)	
01	Silte Médio	Subangular a a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Imaturo(IT)*
06	Silte Médio	Subangular a Angular	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Sacaroide polido	Imaturo
07	Silte Fino	Subangular a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Sacaróide Polido	Imaturo(IT)
11	Silte Fino	Subarredondado a Arredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
16	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Mamelonado polido a Liso Polido	Imaturo(IT)
39	Silte Fino	Arredondado a Subarredondado	Boa a Muito Boa	Liso Polido a Mamelonado polido	Imaturo(IT)
61	Silte Fino	Subarredondado a Subangular	Boa a Média	Sacaroide polido Mamelonado polido	Imaturo
63	Silte Fino	Subangular a Subarredondado	Boa a Média	Sacaroide polido a Mamelonado polido	Imaturo

*(IT)= inversão textural.

Anexo 26 - Estudo dos indivíduos para uma análise em componentes principais (ACP-textura). Os valores da primeira coluna representam as coordenadas dos indivíduos sobre os eixos principais. A segunda coluna representa o cosseno quadrado das coordenadas.

337.

ESTUDO DOS INDIVÍDUOS

1ª Coluna: Coordenadas dos indivíduos sobre os eixos principais
2ª Coluna: Cosseno quadrado (qualidade da representação)

Indivíduos	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5					
001	3.4520	0.8482	-0.7096	0.0358	-1.0436	0.0775	-0.2430	0.0042	-0.3518	0.0088
002	0.3585	0.0275	0.1516	0.0049	0.8920	0.1703	-0.6790	0.0987	1.1082	0.2628
003	0.8345	0.1486	0.4032	0.0347	1.2338	0.3249	0.0819	0.0014	1.1355	0.2752
004	-0.5190	0.0061	1.9010	0.0818	4.1555	0.3907	-3.4593	0.2707	-2.5996	0.1529
005	-3.8590	0.4038	-4.2571	0.4915	0.1306	0.0005	-0.4052	0.0045	0.2961	0.0024
006	3.1993	0.7090	-0.5177	0.0186	-0.5635	0.0220	-0.5144	0.0183	-0.7444	0.0384
007	3.6773	0.7278	-0.5999	0.0194	-0.5231	0.0147	-0.8844	0.0421	-1.1299	0.0687
008	2.5991	0.8084	-0.3396	0.0138	-0.9757	0.1139	0.3389	0.0137	0.0725	0.0006
009	-3.4245	0.3550	-3.9268	0.4667	0.6911	0.0145	0.9940	0.0299	0.2071	0.0013
010	0.2892	0.0041	1.1443	0.0636	3.7443	0.6811	-1.1121	0.0601	-1.1715	0.0667
011	4.2514	0.7933	-1.0034	0.0442	-1.0049	0.0443	-0.7276	0.0232	-0.7963	0.0278
012	2.0328	0.7523	0.1396	0.0035	0.2836	0.0146	0.6789	0.0839	0.7785	0.1103
013	-2.7182	0.6925	1.3743	0.1770	-1.1152	0.1166	-0.1456	0.0020	0.1645	0.0025
014	-2.7003	0.6975	1.4394	0.1982	-1.0291	0.1013	-0.1025	0.0010	-0.0654	0.0004
015	-2.6419	0.6747	1.5637	0.2363	-0.9308	0.0838	0.0558	0.0003	-0.1977	0.0038
016	3.4168	0.7879	-0.6702	0.0303	-1.3377	0.1208	-0.0462	0.0001	-0.5084	0.0174
017	-3.6637	0.3015	-4.8081	0.5176	1.7328	0.0672	1.1379	0.0290	-1.3644	0.0417
018	3.1050	0.8117	-0.3940	0.0131	-0.6098	0.0313	-0.0377	0.0001	-0.5240	0.0231
019	-2.4358	0.5118	1.9272	0.3204	-0.6146	0.0326	0.7603	0.0499	-0.8023	0.0555
020	3.2292	0.8784	-0.4159	0.0146	-0.6872	0.0398	0.0341	0.0001	-0.5052	0.0215
021	-3.3222	0.4905	-3.2835	0.4791	0.2886	0.0037	0.5180	0.0119	0.4539	0.0092
022	-3.6304	0.5810	-2.2473	0.2155	-0.6900	0.0203	-1.6526	0.1165	0.6609	0.0186
023	2.9896	0.8642	-0.2202	0.0047	-0.5134	0.0255	0.3486	0.0118	-0.3104	0.0093
024	0.8066	0.0530	1.3965	0.1588	2.7840	0.6312	0.8913	0.0647	0.5571	0.0253
025	-2.5647	0.6051	1.6292	0.2442	-1.0455	0.1006	0.4621	0.0196	-0.2104	0.0041
026	-2.4733	0.5353	1.8579	0.3020	-0.8285	0.0601	0.7354	0.0473	-0.6104	0.0326
027	-2.5461	0.5982	1.7024	0.2674	-0.9709	0.0870	0.5192	0.0249	-0.3325	0.0102
028	-2.3337	0.4817	2.0919	0.3870	0.0827	0.0006	0.7606	0.0512	-0.8041	0.0572
029	2.5721	0.7444	0.1360	0.0021	0.3349	0.0126	0.6299	0.0446	0.0728	0.0006
030	-2.8195	0.5656	-0.9852	0.0691	-0.6946	0.0343	1.4147	0.1424	-0.4455	0.0141
031	-3.9100	0.2804	-5.3387	0.5227	1.2572	0.0290	1.7511	0.0562	-1.6544	0.0502
032	-2.4867	0.4563	1.7064	0.2149	0.7611	0.0427	-0.0858	0.0005	-1.0764	0.0855
033	1.5483	0.1272	1.2589	0.0841	3.1029	0.5108	1.2473	0.0825	0.9241	0.0453
034	-2.3947	0.5346	1.9902	0.3693	0.0179	0.0000	0.5574	0.0290	-0.5857	0.0320
035	-2.5062	0.6352	1.7769	0.3193	-0.2929	0.0087	0.2387	0.0058	-0.3266	0.0108
036	1.4613	0.3401	0.6326	0.0637	1.4476	0.3338	0.8112	0.1048	0.8960	0.1279
037	0.6761	0.0685	1.0658	0.1703	1.8903	0.5355	0.6526	0.0638	0.7993	0.0958
038	0.3380	0.0172	0.1527	0.0035	0.2450	0.0090	-0.5274	0.0418	1.3712	0.2827
039	3.6366	0.8523	-0.6318	0.0257	-0.8363	0.0451	-0.4898	0.0155	-0.7716	0.0384
040	-2.5027	0.6598	1.6511	0.2872	-0.4911	0.0254	0.3207	0.0108	0.0751	0.0006
041	-3.7590	0.4391	-0.4358	0.0059	-1.2402	0.0478	-3.5047	0.3817	0.7296	0.0165
042	1.9508	0.7208	-0.2700	0.0138	-0.2413	0.0110	0.3599	0.0245	0.3378	0.0216
043	3.0032	0.7923	-0.3104	0.0085	-0.7705	0.0522	0.5097	0.0228	0.1073	0.0010
044	-3.0009	0.8032	0.1262	0.0014	-0.7211	0.0464	-0.8276	0.0611	-0.2805	0.0070
045	-2.6311	0.7018	1.5248	0.2357	-0.7381	0.0552	-0.0728	0.0005	0.0420	0.0002
046	1.1893	0.2421	0.6407	0.0703	1.3170	0.2969	0.7528	0.0970	1.0658	0.1944
047	0.8211	0.1170	0.0240	0.0001	0.1048	0.0019	-0.4244	0.0313	1.7149	0.5104
048	-2.6679	0.6504	1.4707	0.1977	-1.1153	0.1137	-0.0129	0.0000	0.0989	0.0009
049	1.8466	0.4141	0.4050	0.0199	1.1118	0.1501	0.9993	0.1213	1.3122	0.2091
050	-2.3688	0.4401	1.8579	0.2708	-0.9786	0.0751	1.3369	0.1402	-0.3668	0.0106
051	-2.5031	0.5623	1.6617	0.2478	-0.9349	0.0784	0.7638	0.0524	-0.4557	0.0186
052	-2.8843	0.5974	1.2031	0.1039	-1.4080	0.1424	-0.8000	0.0460	0.6681	0.0321
053	3.2432	0.7736	-0.5004	0.0184	-1.0504	0.0812	0.1998	0.0029	-0.0921	0.0006
054	3.1153	0.7415	-0.4044	0.0125	-1.0168	0.0790	0.7613	0.0443	0.4488	0.0154
055	3.5369	0.6783	-0.5310	0.0153	-1.1846	0.0761	0.2201	0.0026	-0.4418	0.0106
056	3.2842	0.8769	-0.4273	0.0148	-0.6705	0.0366	-0.0620	0.0003	-0.5965	0.0289
057	0.9630	0.1894	-0.7621	0.1187	0.5421	0.0600	-0.3436	0.0241	0.8264	0.1395
058	-3.7000	0.4012	-2.4236	0.1722	-0.6847	0.0137	-2.1698	0.1380	1.9276	0.1089
059	0.9825	0.1521	0.2271	0.0081	1.5118	0.3600	-0.7195	0.0816	0.4923	0.0382
060	0.3100	0.0281	0.2361	0.0163	0.5226	0.0798	-0.4089	0.0488	1.4067	0.5780
061	4.1026	0.5903	-1.0089	0.0357	-0.7545	0.0200	-0.5311	0.0099	-0.2626	0.0024
062	2.2236	0.4834	-0.2126	0.0044	0.8773	0.0752	-0.1589	0.0025	0.4419	0.0191
063	3.9881	0.8203	-0.8347	0.0359	-0.7552	0.0294	-0.6953	0.0249	-0.8083	0.0337

ANEXO 27: Valores totais da profundidade, CO₂, MO₂, POC (P_{OC}), NIT₂, relação C/N e N/P, proteína bruta (%), fepoimento (µg/g), pH e Eh, para os sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	PROFUNDIDADE(m)	CARBONO ORGÂNICO(g)	MATÉRIA ORGÂNICA(g)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITRÓGENIO TOTAL(g)	RELAÇÃO C/N	RELAÇÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	FEPQUMENTOS (µg/g)	pH	Eh
01	0,80	12,59	21,65	32,0	0,808	15,58	252,50	5,050	29,92	3,9	167,5
02	1,0	4,09	8,19	48,5	0,3395	12,65	74,89	2,247	16,83	5,15	97,5
03	1,0	5,88	10,12	43,5	0,3192	18,42	74,23	1,995	26,18	4,2	150,0
04	0,70	4,31	8,63	45,0	0,2872	15,54	63,82	1,795	10,285	5,55	79,5
05	0,80	1,90	3,80	8,0	0,0117	162,39	14,62	0,073	3,74	7,3	-20,0
05A	0,20	0,18	0,36	5,5	0,0056	32,14	11,20	0,035	1,87	7,8	-50,00
06	3,50	11,20	19,26	63,0	0,6827	16,65	108,36	4,267	60,775	4,7	110,0
07	5,20	8,82	15,17	17,5	0,5273	16,72	310,17	3,295	66,385	3,9	170,0
08	4,50	5,30	10,61	48,0	0,4130	12,83	89,78	2,581	39,27	5,05	105,0
09	0,10	0,41	0,82	36,0	0,0288	14,23	8,00	0,180	12,155	7,85	-50,0
10	4,0	3,61	7,23	50,5	0,2625	13,75	52,50	1,640	20,57	6,2	40,0
11	7,10	10,91	18,77	70,08	0,8190	13,32	117,00	5,119	91,63	5,2	98,0
12	5,50	5,71	11,43	64,5	0,4032	14,08	63,00	2,520	39,27	5,75	70,0
13	3,50	3,13	6,27	26,0	0,0295	106,10	11,34	0,184	12,155	8,1	-60,0
14	1,70	0,38	0,76	24,5	0,0414	9,17	17,25	0,259	4,675	8,45	-81,5
15	1,0	2,78	5,57	24,5	0,0470	59,14	19,58	0,294	7,48	8,15	-66,0
16	4,50	9,03	15,54	69,0	0,7723	11,69	111,92	4,826	64,515	5,45	85,0
17	0,10	1,23	2,46	12,5	0,0319	38,55	24,54	0,199	23,375	8,0	-55,0
18	7,0	7,23	12,44	20,0	0,4235	3,06	211,75	2,647	46,75	6,45	30,0
19	2,0	0,40	0,80	21,0	0,0380	10,50	18,09	0,237	5,61	7,7	-45,0
20	5,50	9,0	15,49	34,0	0,5810	15,49	170,88	3,631	54,23	6,0	50,0
21	0,50	0,18	0,36	51,0	0,0225	13,43	4,61	0,147	0,995	8,2	-67,0
22	4,0	0,53	1,06	33,5	0,0577	11,11	17,48	0,360	9,35	8,1	-60,0
23	5,20	7,33	12,60	39,0	0,4585	15,98	117,56	2,865	46,75	5,35	82,5
24	2,50	4,26	8,53	31,5	0,2812	15,70	90,71	1,757	30,855	6,05	47,0
25	1,50	0,39	0,78	23,0	0,0477	10,37	20,74	0,298	12,155	8,35	-72,5
26	0,80	0,82	1,64	6,0	0,0436	18,80	72,66	0,272	4,675	8,2	-70,0
27	1,0	0,32	0,64	21,5	0,1048	3,05	49,90	0,655	4,675	7,9	-52,5
28	3,50	3,35	6,70	21,0	0,1737	20,45	82,71	1,085	23,375	7,6	-40,0

Continua...

Nº AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	CARBONO ORGÂNICO (%)	MATERIA ORGÂNICA (%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITROGÊNIO TOTAL (%)	RELACÃO C/N	RELACÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA (%)	FEOPÍGMENTOS (µg/g)	pH	Eb
29	6,0	5,68	11,36	34,0	0,4385	12,38	134,85	2,865	23,375	4,5	132,5
30	1,50	4,22	8,45	26,5	0,0327	99,06	20,27	0,329	5,61	7,7	-45,0
31	6,50	0,18	0,36	14,5	0,0100	18,00	7,14	0,062	5,61	8,2	-45,0
32	2,0	3,22	6,54	61,5	0,0739	50,47	12,11	0,462	11,22	7,15	-12,5
33	4,50	4,07	8,15	82,0	0,3815	10,66	46,52	2,384	21,505	6,4	30,0
34	2,50	0,34	0,68	17,0	0,0386	8,80	22,70	0,241	10,285	8,15	-43,5
35	1,0	0,71	1,48	19,5	0,0336	21,13	17,68	0,210	12,155	8,25	-45,0
36	5,50	4,50	9,01	60,5	0,3815	11,79	63,58	2,384	57,035	6,4	20,0
37	5,50	4,48	8,97	66,0	0,3080	14,54	46,66	1,925	45,815	7,0	-7,5
38	5,20	5,25	10,51	49,5	0,2800	18,75	57,14	1,750	45,815	5,35	84,0
39	4,50	9,12	15,69	72,0	0,6615	13,78	91,87	4,134	99,577	5,75	64,5
40	3,0	0,98	1,96	126,0	0,0823	11,90	6,53	0,514	40,205	7,6	-30,0
41	0,50	0,15	0,30	25,5	0,0218	12,82	8,72	0,136	3,74	7,1	-10,0
42	4,30	5,49	11,39	80,0	0,3290	17,29	41,12	2,056	47,685	6,35	35,0
43	4,50	7,25	12,47	90,0	0,5086	14,25	56,51	3,179	232,75	6,0	50,0
44	2,0	0,19	0,38	36,0	0,0285	10,32	7,50	0,178	6,545	8,2	-68,0
45	1,50	0,31	0,62	52,0	0,0235	13,19	4,52	0,147	11,22	8,25	-72,5
46	5,50	4,20	8,40	47,5	0,2975	14,11	63,29	1,859	54,23	6,85	10,0
47	4,50	3,46	6,97	10,5	0,3255	10,69	325,50	2,034	59,84	7,2	-15,0
48	2,0	0,31	0,62	21,0	0,0356	12,06	16,95	0,222	6,545	7,75	-50,0
49	4,0	4,22	8,44	69,0	0,5880	7,17	85,22	3,675	33,66	5,25	95,0
50	1,0	0,22	0,44	79,5	0,0285	11,95	3,61	0,178	2,805	7,2	-15,0
51	2,50	0,29	0,58	17,0	0,0453	6,40	26,65	0,283	5,61	7,2	-16,5
52	1,50	0,30	0,60	9,0	0,0235	22,38	26,11	0,147	6,545	7,55	-33,5
53	5,0	6,88	11,63	21,0	0,4340	15,85	206,66	2,712	44,88	6,1	50,0
54	5,50	6,23	10,72	9,5	0,3920	15,89	435,55	2,450	36,465	6,3	40,0
55	5,0	5,67	11,34	21,0	0,4083	13,88	194,43	2,552	49,555	6,6	25,0
56	4,0	6,03	10,38	28,5	0,3710	16,25	132,50	2,319	51,425	6,0	57,5
57	2,0	4,05	8,10	90,0	0,2076	19,50	23,06	1,297	22,44	5,45	82,5
58	0,50	0,12	0,24	29,5	0,0326	3,68	11,74	0,204	3,74	7,4	-30,0
59	1,50	3,55	7,11	24,0	0,3336	10,64	139,00	2,085	31,79	5,6	75,0

Continua...

Continuação ANEXO 27.

Nº AMOSTRA	PROFUNDIDADE(m)	CARBONO ORGÂNICO(%)	MATERIA ORGÂNICA(%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITROGÊNIO TOTAL(%)	RELAÇÃO C/N	RELAÇÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	FEOPICINENTOS (µg/g)	pH	Eh
60	2,0	1,90	3,80	13,0	0,1143	16,62	87,92	0,174	28,05	4,85	108,0
61	1,50	7,08	12,18	12,0	0,2170	32,62	180,83	1,356	32,725	4,6	75,0
62	1,50	4,83	9,67	17,5	0,3115	15,50	183,23	1,947	42,075	6,5	30,0
63	2,20	7,46	12,83	31,5	0,3430	21,74	110,64	2,144	40,205	2,6	225,0

ANEXO 28: Valores totais da profundidade, CDS, MDA, Pd, Mlt, relação C/N e M/P, proteína bruta, fósforo total, pH e Eh, para a fácies arenosa, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Coqueição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	PROFUNDI- DADE(m)	CARBONO ORGÂNICO(g)	MATERIA ORGÂNICA(g)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITROGÊNIO TOTAL(g)	RELACÃO C/N	RELACÃO M/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	FÓSFOROS (ppm)	pH	Eh
05	0,80	1,90	3,80	8,0	0,0117	162,39	14,62	0,073	3,740	7,30	-20,0
05A	0,20	0,18	0,36	5,5	0,0056	32,14	11,20	0,035	1,870	7,80	-50,0
09	0,10	0,41	0,82	36,0	0,0288	14,23	8,0	0,180	12,155	7,85	-50,0
13	3,50	3,13	6,27	26,0	0,0295	106,10	11,34	0,184	12,155	8,10	-60,0
14	1,70	0,38	0,76	24,5	0,0414	9,17	17,35	0,259	4,675	8,45	-81,5
15	1,0	2,78	5,57	24,5	0,0470	59,14	19,58	0,294	7,480	8,15	-66,0
17	0,10	1,23	2,46	13,5	0,0319	38,55	24,54	0,199	23,375	8,0	-55,0
19	2,0	0,40	0,80	21,0	0,0380	10,52	18,09	0,237	5,610	7,70	-45,0
21	0,50	0,18	0,36	51,0	0,0235	13,43	4,61	0,147	0,935	8,20	-67,0
22	4,0	0,53	1,06	33,5	0,0577	11,11	17,48	0,360	9,350	8,10	-60,0
25	1,50	0,39	0,78	23,0	0,0477	10,37	20,74	0,298	12,155	8,35	-72,5
26	0,80	0,82	1,64	6,0	0,0436	18,80	72,66	0,272	4,675	8,20	-70,0
27	1,0	0,32	0,64	21,5	0,1048	3,05	49,90	0,655	4,675	7,90	-52,5
28	3,50	3,35	6,70	21,0	0,1737	20,45	82,71	1,085	23,375	7,60	-40,0
30	1,50	4,22	8,45	26,5	0,0527	99,06	20,27	0,329	5,610	7,70	-45,0
31	0,50	0,18	0,36	14,5	0,0100	18,0	7,14	0,062	5,610	8,20	-65,0
32	2,0	3,22	6,54	61,5	0,0739	50,47	12,11	0,462	11,220	7,15	-12,5
34	2,50	0,34	0,68	17,0	0,0386	8,80	22,70	0,241	10,285	8,15	-63,5
35	1,0	0,71	1,48	19,5	0,0336	21,13	17,68	0,210	12,155	8,25	-65,0
40	3,0	0,98	1,96	126,0	0,0823	11,90	6,53	0,514	40,205	7,60	-30,0
41	0,50	0,15	0,30	25,5	0,0218	12,82	8,72	0,136	3,740	7,10	-10,0
44	2,0	0,19	0,38	38,0	0,0285	10,32	7,50	0,178	6,545	8,20	-68,0
45	1,50	0,31	0,62	52,0	0,0235	13,19	4,52	0,147	11,220	8,25	-72,5
48	2,0	0,31	0,62	21,0	0,0356	12,06	16,95	0,222	6,545	7,75	-50,0
50	1,0	0,22	0,44	79,5	0,0285	11,95	3,61	0,178	2,805	7,20	-15,0
51	2,50	0,29	0,58	17,0	0,0453	6,40	26,65	0,283	5,610	7,20	-16,5
52	1,50	0,30	0,60	9,0	0,0235	22,38	26,11	0,147	6,545	7,55	-33,5
58	0,50	0,12	0,24	29,5	0,0226	3,68	11,24	0,204	3,740	7,40	-30,0

ANEXO 29: Valores totais da profundidade, CO₂, NO₃, Pd, NT%, relação C/N e N/P, proteína bruta, fopigmentos, pH e Eh, para a facies areia-siltosa, dos sedimentos de fundo da lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	PROFUNDIDADE(m)	CARBONO ORGÂNICO(%)	MATERIA ORGÂNICA(%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITROGÊNIO TOTAL(%)	RELAÇÃO C/N	RELAÇÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	FOPIGMENTOS (mg/g)	pH	Eh
02	1,0	4,09	8,19	48,5	0,3595	12,65	74,89	2,247	16,830	5,15	97,5
03	1,0	5,88	10,12	43,5	0,3192	18,42	74,23	1,995	26,180	4,20	150,0
04	0,70	4,31	8,63	45,0	0,2872	15,54	63,82	1,795	10,285	5,55	79,5
10	4,0	3,61	7,23	50,5	0,2625	13,75	52,50	1,640	20,570	6,20	40,0
12	5,50	5,71	11,43	64,5	0,4032	14,08	63,00	2,520	39,270	5,75	70,0
24	2,50	4,26	8,53	31,5	0,2812	15,70	90,71	1,757	30,855	6,05	47,0
33	4,50	4,07	8,15	82,0	0,3815	10,66	46,52	2,384	21,505	6,40	30,0
36	5,50	4,50	9,01	60,5	0,3815	11,79	63,58	2,384	57,035	6,40	20,0
37	5,50	4,48	8,97	66,0	0,3080	14,54	46,66	1,925	45,815	7,0	-7,5
38	5,20	5,25	10,51	49,5	0,2800	18,75	57,14	1,750	45,815	5,35	84,0
42	4,30	5,69	11,39	80,0	0,3290	17,29	41,12	2,056	47,685	6,35	35,0
46	5,50	4,20	8,40	47,5	0,2975	14,11	63,29	1,859	54,23	6,85	10,0
47	4,50	3,48	6,97	10,5	0,3255	10,69	325,50	2,034	59,84	7,20	-15,0
49	4,0	4,22	8,44	69,0	0,5880	7,17	85,22	3,675	33,66	5,25	95,0
57	2,0	4,05	8,10	90,0	0,2076	19,50	23,06	1,297	22,44	5,45	82,5
59	1,50	3,55	7,11	24,0	0,3336	10,64	139,00	2,085	31,79	5,60	75,0
60	2,0	1,90	3,80	13,0	0,1143	16,62	87,92	0,714	28,05	4,85	108,0

ANEXO 30: Valores totais da profundidade, CO₂, NO₃, Pd, NH₄, relação C/N e N/P, proteína bruta, fiopigmentos, pH e Eh, para a facies silte arenoso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	PROFUNDIDADE(m)	CARBONO ORGÂNICO(%)	MATÉRIA ORGÂNICA(%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (PPM)	NITROGÊNIO TOTAL(%)	RELAÇÃO C/N	RELAÇÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	FIOPIGMENTOS (mg/g)	pH	Eh
08	4,50	5,30	10,61	46,0	0,4130	12,83	89,78	2,581	39,27	5,05	105,0
23	5,20	7,33	12,60	39,0	0,4585	15,98	117,56	2,865	46,75	5,35	82,5
29	6,0	5,68	11,36	34,0	0,4585	12,38	134,85	2,865	23,375	4,50	132,5
62	1,50	4,83	9,67	17,5	0,3115	15,50	183,23	1,947	42,075	6,50	30,0

ANEXO 31: Valores totais da profundidade, CO₂, NO₃, Pd, NH₄, relação C/N e N/P, proteína bruta, fiopigmentos, pH e Eh, para a facies silte arenoso-argiloso, dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	PROFUNDIDADE(m)	CARBONO ORGÂNICO(%)	MATÉRIA ORGÂNICA(%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (PPM)	NITROGÊNIO TOTAL(%)	RELAÇÃO C/N	RELAÇÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	FIOPIGMENTOS (mg/g)	pH	Eh
18	7,0	7,23	12,44	20,0	0,4235	3,06	211,75	2,647	46,750	6,45	30,0
20	5,50	9,0	15,49	34,0	0,5810	15,49	170,88	3,631	54,230	6,0	50,0
43	4,50	7,25	12,47	90,0	0,5086	14,25	56,51	3,179	233,750	6,0	50,0
53	5,0	6,88	11,83	21,0	0,4340	15,85	206,66	2,712	44,880	6,10	50,0
54	5,50	6,23	10,72	9,5	0,920	15,89	435,55	2,450	36,465	6,30	40,0
55	5,0	5,67	11,34	21,0	0,4083	13,88	194,43	2,552	49,555	6,60	25,0
56	4,0	6,03	10,38	28,5	0,3710	16,25	132,50	2,319	51,425	6,0	57,5

ANEXO 32: Valores totais da profundidade, CO₂, NO₃, Pd, NH₄, relação C/N e N/P, proteína bruta, fiopigmentos, pH e Eh, para a facies silte argiloso, dos sedimentos de fundo da lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.

Nº AMOSTRA	PROFUNDIDADE(m)	CARBONO ORGÂNICO(%)	MATÉRIA ORGÂNICA(%)	FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm)	NITROGÊNIO TOTAL(%)	RELACÃO C/N	RELACÃO N/P	PROTEÍNA BRUTA(%)	FIOPIGMENTOS (mg/g)	pH	Eh
01	0,80	12,59	21,65	32,0	0,8080	15,58	252,50	5,050	29,920	3,9	167,5
06	3,50	11,20	19,26	63,0	0,6827	16,65	108,36	4,267	60,775	4,7	110,0
07	5,20	8,82	15,17	17,5	0,5273	16,72	310,17	3,295	66,385	3,9	170,0
11	7,10	10,91	18,77	70,08	0,8190	13,32	117,0	5,119	91,630	5,2	98,0
16	4,50	9,03	15,54	69,0	0,7723	11,69	111,92	4,826	64,515	5,45	85,0
39	4,50	9,12	15,69	72,0	0,6615	13,78	91,87	4,134	99,577	5,75	64,5
61	1,50	7,08	12,18	12,0	0,2170	32,62	180,83	1,356	32,725	4,6	75,0
63	1,50	7,46	12,83	31,5	0,3430	24,74	110,64	2,144	40,205	2,6	225,0

Anexo 33 - Estudo dos indivíduos para uma análise em componentes principais (ACP-Lagoa). Os valores da primeira coluna representam as coordenadas dos indivíduos sobre os eixos principais. A segunda coluna representa o cosseno quadrado das coordenadas.

ESTUDO DOS INDIVÍDUOS













1ª Coluna: Coordenadas dos indivíduos sobre os eixos principais

2ª Coluna: Cosseno quadrado (qualidade da representação)

Indivíduos	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5					
001 **	4.9706	0.7035	-2.1947	0.1371	-1.1406	0.0370	-0.3196	0.0029	-1.8796	0.1006
002 **	0.4708	0.0576	-0.8360	0.1817	-1.6046	0.6693	-0.0019	0.0000	-0.0208	0.0001
003 **	1.3675	0.2314	-1.3466	0.2244	-1.8927	0.4433	-0.1377	0.0023	0.2898	0.0104
004 **	-0.1744	0.0085	-0.8730	0.2138	-1.5401	0.6652	0.0243	0.0002	-0.3045	0.0260
005 **	-2.6413	0.8191	-1.1014	0.1424	0.1808	0.0038	-0.2805	0.0092	-0.1181	0.0016
006 **	4.6266	0.9050	-0.0224	0.0000	-0.6801	0.0196	-0.1463	0.0009	-1.1992	0.0608
007 **	4.5699	0.8836	-1.2734	0.0686	0.3986	0.0067	0.0521	0.0001	0.7969	0.0269
008 **	2.4670	0.8846	-0.2773	0.0112	-0.2413	0.0085	0.4423	0.0284	0.5753	0.0481
009 **	-2.8573	0.8182	-0.1878	0.0035	-0.2437	0.0059	-0.7785	0.0607	-0.2420	0.0059
010 **	0.0339	0.0012	0.2966	0.0920	-0.3742	0.1464	0.7257	0.5505	0.2755	0.0794
011 **	5.7373	0.9173	1.3763	0.0528	0.5339	0.0079	0.3098	0.0027	-0.5272	0.0077
012 **	2.1559	0.7415	0.8061	0.1037	-0.1955	0.0061	0.8843	0.1248	0.1975	0.0062
013 **	-2.3802	0.7295	0.4008	0.0207	0.7898	0.0803	0.5368	0.0371	-0.3827	0.0189
014 **	-3.4374	0.9645	0.1361	0.0015	0.5360	0.0235	-0.0029	0.0000	-0.2278	0.0042
015 **	-2.8123	0.8629	-0.1592	0.0028	0.2525	0.0070	-0.2008	0.0044	-0.8769	0.0839
016 **	4.3263	0.9120	0.7335	0.0262	-0.2053	0.0021	0.0623	0.0002	-0.8627	0.0363
017 **	-2.7167	0.7398	-0.6390	0.0409	0.4744	0.0226	-1.1253	0.1269	-0.3314	0.0110
018 **	2.7451	0.6111	0.0760	0.0005	2.0068	0.3266	0.7698	0.0481	0.1063	0.0009
019 **	-2.8748	0.9499	-0.2669	0.0082	0.3936	0.0178	0.0330	0.0001	0.2235	0.0057
020 **	3.4886	0.8676	0.0733	0.0004	1.1358	0.0920	0.3242	0.0075	-0.6526	0.0304
021 **	-3.2368	0.8818	0.3812	0.0122	-0.4929	0.0205	-0.2828	0.0067	-0.4312	0.0157
022 **	-2.7295	0.8152	0.7047	0.0543	0.7271	0.0578	0.6809	0.0507	0.3470	0.0132
023 **	2.9504	0.9398	-0.1561	0.0026	0.4249	0.0195	0.4374	0.0207	0.1363	0.0020
024 **	0.1753	0.0601	-0.4722	0.4359	-0.2288	0.1023	-0.0335	0.0022	0.0451	0.0040
025 **	-3.3421	0.9660	0.0948	0.0008	0.4872	0.0205	-0.2166	0.0041	-0.1288	0.0014
026 **	-3.4175	0.9044	-0.6613	0.0339	0.6668	0.0344	-0.3458	0.0093	-0.3138	0.0076
027 **	-3.2094	0.9632	-0.2949	0.0081	0.1365	0.0017	-0.1591	0.0024	-0.1231	0.0014
028 **	-1.8592	0.6226	0.2598	0.0122	0.7331	0.0968	0.3850	0.0267	-0.2756	0.0137
029 **	2.7702	0.7075	-0.6810	0.0428	0.0061	0.0000	1.3431	0.1663	0.8983	0.0744
030 **	-2.0554	0.6775	-0.3058	0.0150	0.1760	0.0050	0.0082	0.0000	-1.0167	0.1657
031 **	-3.2250	0.8555	-0.6232	0.0319	0.5157	0.0219	-0.6277	0.0324	-0.1889	0.0029
032 **	-1.9052	0.6143	0.6783	0.0779	-0.9914	0.1663	0.3521	0.0210	-0.4613	0.0360
033 **	0.8486	0.1599	1.3070	0.3793	-0.7585	0.1278	0.9987	0.2215	-0.1494	0.0050
034 **	-3.2035	0.9346	0.0324	0.0001	0.7620	0.0529	0.1399	0.0018	0.2075	0.0039
035 **	-3.3082	0.9599	-0.1659	0.0024	0.3932	0.0136	-0.3799	0.0127	-0.2212	0.0043
036 **	1.2051	0.3915	1.3631	0.5009	0.2640	0.0188	0.4289	0.0496	0.3074	0.0255
037 **	0.4458	0.0544	1.6846	0.7764	0.2479	0.0168	0.6941	0.1318	-0.0351	0.0003
038 **	1.2978	0.4455	0.4145	0.0454	-0.3231	0.0276	0.6946	0.1276	0.7209	0.1375
039 **	4.3521	0.8696	1.3356	0.0819	0.1041	0.0005	-0.7837	0.0282	-0.6089	0.0170
040 **	-1.9838	0.2060	3.2395	0.5492	-2.0677	0.2238	0.2670	0.0037	0.1057	0.0006
041 **	-3.0411	0.9067	-0.6611	0.0428	-0.5386	0.0284	-0.2417	0.0057	0.3424	0.0115
042 **	1.7304	0.5318	1.3248	0.3117	-0.4849	0.0418	0.2720	0.0131	-0.2746	0.0134
043 **	4.3070	0.3907	3.7382	0.2943	0.2769	0.0016	-3.5979	0.2726	1.0981	0.0254
044 **	-3.2126	0.9676	0.4612	0.0199	0.1581	0.0023	0.1036	0.0010	-0.0183	0.0000
045 **	-3.2572	0.9133	0.8489	0.0620	-0.2860	0.0070	-0.0692	0.0004	-0.2012	0.0035
046 **	0.6696	0.1752	1.1289	0.4978	0.7051	0.1942	0.3899	0.0594	0.3712	0.0538
047 **	0.1394	0.0059	0.1696	0.0087	1.6640	0.8398	-0.2969	0.0267	0.3594	0.0392
048 **	-3.1388	0.9733	-0.1445	0.0021	0.3367	0.0112	0.1087	0.0012	0.2442	0.0059
049 **	1.9723	0.5476	0.5041	0.0358	-1.0363	0.1512	0.6810	0.0653	0.2635	0.0098
050 **	-2.7994	0.6448	0.9546	0.0750	-1.7533	0.2529	0.1980	0.0032	0.0787	0.0005
051 **	-2.8300	0.8949	-0.4045	0.0183	0.2170	0.0053	0.3467	0.0134	0.6658	0.0495
052 **	-3.1582	0.9184	-0.6822	0.0429	0.3767	0.0131	-0.0846	0.0007	0.3643	0.0122
053 **	2.6684	0.7467	-0.4509	0.0213	1.3163	0.1817	0.2178	0.0050	-0.0234	0.0001
054 **	2.2148	0.5377	-0.6462	0.0458	1.7384	0.3313	0.4928	0.0266	0.1756	0.0034
055 **	2.4075	0.6101	-0.2089	0.0046	1.6484	0.2860	0.0162	0.0000	0.0014	0.0000
056 **	2.3658	0.7903	-0.4429	0.0277	0.8163	0.0941	-0.2771	0.0108	0.1701	0.0041
057 **	0.7290	0.0853	0.5275	0.0447	-2.1251	0.7248	0.1856	0.0055	0.0849	0.0012
058 **	-3.1772	0.9501	-0.4034	0.0153	-0.4535	0.0194	-0.2535	0.0060	0.1343	0.0017
059 **	0.4114	0.0764	-1.1268	0.5727	-0.4586	0.0949	-0.4424	0.0883	0.2983	0.0401
060 **	-0.2848	0.0146	-1.5927	0.4563	-0.6177	0.0686	-0.2158	0.0084	1.5530	0.4338
061 **	2.7080	0.4825	-2.2134	0.3223	0.2550	0.0043	-0.8439	0.0469	0.0128	0.0000
062 **	0.8779	0.2335	-1.0079	0.3078	0.4935	0.0738	-0.9117	0.2518	-0.3586	0.0390
063 **	4.0633	0.6053	-2.5281	0.2343	-1.6144	0.0956	-0.5495	0.0111	1.0051	0.0370

Anexo 34 - Escala de Beaufort, para as condições do mar em função da velocidade dos ventos. (extraído do Glossário de Ecologia, ACIESP, 1987).

- ESCALA BEAUFORT - CONDIÇÕES DO MAR EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE DO VENTO

Força do vento na escala Beaufort	Velocidade média do vento (nós*)	Limite da velocidade do vento (nós*)	Velocidade dos ventos (m/s*)	Designação do vento	Características do estado do mar**	Aspecto das ondas	Altura provável das ondas (m)	Altura máxima provável das ondas (m)
0	00	1	<0,3	calmaria	Mar espelhado		—	—
1	03	1-3	0,3-1,5	aragem	Ondulações maiores, com as cristas começando a quebrar. Pos-		0,1	0,1
2	05	4-6	1,6-3,3	brisa muito fraca	Pequenas ondulações, ainda curtas porém com cristas mais pronunciadas, mas ainda sem quebrar		0,2	0,3
3	08	7-10	3,4-5,4	brisa fraca	Ondulações maiores, com as cristas começando a quebrar. Pos-síveis "carreirinhos" brancos esparsos		0,6	1,0
4	13	11-16	5,5-7,9	brisa moderada	Pequenas ondas, tornando-se maiores. "Carreirinhos" mais frequentes		1,0	1,5
5	19	17-21	8,0-10,7	brisa	Ondas moderadas, tomando formas predominantemente longas. Muitos "carreirinhos", possibilidade de formação de alguns borrifos		2,0	2,5
6	24	22-27	10,8-13,8	brisa forte	Grandes ondas começam a se formar e as cristas com espuma branca ocorrem em toda área (possibilidade de formação de borrifos)		3,0	4,0
7	30	28-33	13,9-17,1	vento muito forte	Mar mais agitado, com a espuma proveniente das ondas que se quebram começando a ser levada pelo vento		4,0	5,5
8	37	34-40	17,2-20,7	temporal	Ondas de altura moderada e maior comprimento. As extremidades das cristas se quebram e a espuma é levada na direção do vento.		5,5	7,5
9	44	41-47	20,8-24,4	temporal forte	Ondas altas. Densas marcas de espuma ao longo da direção do vento. As cristas das ondas começam a curvar e a rotar. Borrifos podem afetar a visibilidade		7,0	10,0
10	52	48-55	24,5-28,4	tempestade	Ondas muito altas com longas cristas. A espuma resultante é soprada deixando densas marcas brancas ao longo da direção do vento. Toda superfície do mar fica esbranquiçada. Visibilidade muito afetada		9,0	12,5
11	60	56-63	28,5-33,5	tempestade forte	Ondas excepcionalmente altas. Mar totalmente coberto por blocos de espuma branca. Todas as cristas das ondas são inclinadas. Visibilidade muito afetada.		—	—
12	—	>64	>33,5	furacão	Ar totalmente misturado com espuma e borrifos. Mar completamente branco e com muitos borrifos. Visibilidade extremamente afetada		>14,0	—

* Medidos a uma altitude de 10m acima do nível do mar. Um nó é igual a 1,852m/h ou 0,514444 m/s.

** Características que podem ser notadas apenas em mar aberto ou junto à costa quando o vento vem do mar.

*** Fonte: CONCLAVE, A field guide to coastal oil spill control and cleanup techniques, 1981. In: American Petroleum Institute, 1985.